VISIT…

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

СВИНЦОВЫЕ СТАРТЕРНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

РУКОВОДСТВО

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

СВИНЦОВЫЕ СТАРТЕРНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

РУКОВОДСТВО

Утверждено заместителем начальника Главного бронетанкового управления и заместителем начальника Центрального автотракторного управления

Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА 1983

УДК 621.356

Руководство разработано кандидатами технических наук В. П. Каштановым, В. В. Титовым, А. Ф. Усковым, инженерами Е. Н. Анищиком и В. Д. Байдой, Н. С. Мухаметьяновым, И. Р. Тарасеней.

В редактировании принимали участие инженеры В. С. Виноградов, Л. А. Жогов, В. Ф. Кривец, В. А. Плаксин и Э. Д. Цумарев

1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по свинцовым стартерным аккумуляторным батареям является единым техническим документом по танковым, автомобильным и мотоциклетным батареям, применяемым в Советской Армии.

В настоящем Руководстве по сравнению с ранее изданными на основе обобщения опыта эксплуатации и хранения аккумуляторных батарей в войсках и результатов работ, проведенных промышленностью по усовершенствованию батарей и повышению их эксплуатационных характеристик, уточнены общие положения; конкретизированы режимы приведения батарей в рабочее состояние; изложены ускоренные способы приведения в рабочее состояние танковых и автомобильных батарей. Уточнены объем и периодичность обслуживания батарей, а также порядок хранения аккумуляторных батарей вне машин и непосредственно в машинах. Приведены сведения о новых и модернизированных батареях и новых зарядных средствах. Правила обслуживания и эксплуатации, имеющие существенные различия для танковых и автомобильных батарей, изложены в отдельных подразделах Руководства.

В соответствии с требованиями новых ГОСТов на свинцово-кислотные аккумуляторные батареи изменена исходная температура электролита с 15 на 25°С, поэтому величина плотности электролита указывается приведенной к температуре 25°С.

С выходом настоящего Руководства ранее изданное Руководство по стартерным свинцово-кислотным аккумуляторным батареям, применяемым в Советской Армии, считать утратившим силу. Все последующие изменения и дополнения будут вноситься в настоящее Руководство согласованными распоряжениями начальника Главного бронетанкового управления Министерства обороны, начальника Центрального автотракторного управления Министерства обороны и заводов — изготовителей аккумуляторных батарей.

Руководство согласовано с Министерством электротехнической промышленности СССР.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЯХ

Аккумуляторные батареи устанавливаются на колесных и гусеничных машинах и предназначаются:

для питания электрической энергией системы электрического пуска двигателя машины;

для питания электрической энергией потребителей во всех режимах, когда при работающем двигателе генератор не обеспечивает необходимой мощности;

для питания потребителей на стоянке, когда двигатель не работает или работает на пониженных частотах вращения.

Стартерная аккумуляторная батарея состоит из нескольких аккумуляторов, соединенных между собой последовательно.

Аккумулятор — это химический источник тока, состоящий из положительного и отрицательного электродов и электролита, действие которого основано на использовании обратимых электрохимических систем.

Простейший свинцовый аккумулятор (рис. 1) состоит из положительного электрода, активным веществом которого является двуокись свинца PbO_2 (темно-коричневого цвета), и отрицательного электрода, активным веществом которого является губчатый свинец Pb (серого цвета). Если оба электрода поместить в сосуд с электролитом (раствором серной кислоты H_2SO_4 в дистиллиро-

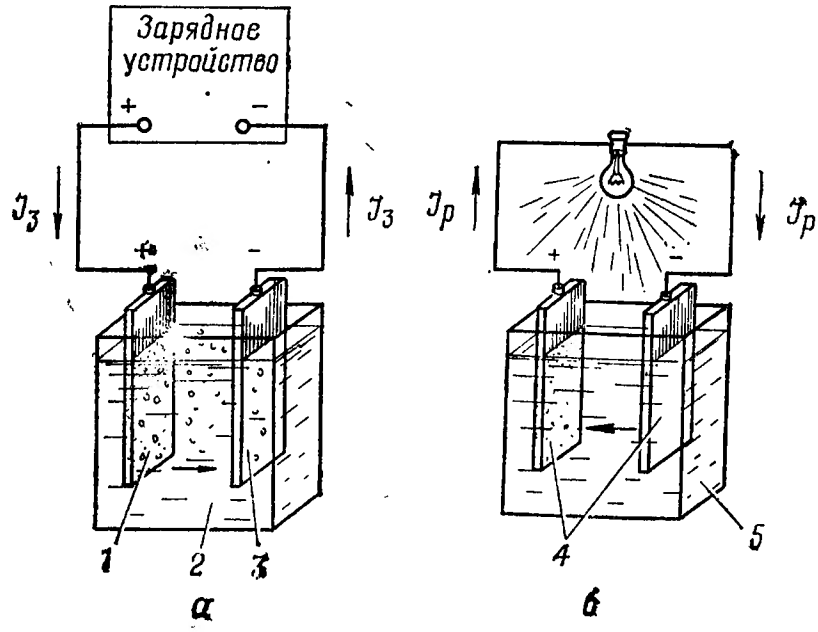


Рис. 1. Работа простейшего аккумулятора:

а — при заряде; *б* — при разряде; *1* — двуокись свинца; *2* — электролит повышенной плотности; *3* — губчатый свинец; *4* — сульфат свинца; *5* — электролит низкой плотности

ванной воде), то между электродами возникнет разность потенциалов. При подключении к электродам электрического сопротивления (потребителя) в цепи потечет электрический ток и аккумулятор будет разряжаться. При разряде аккумулятора губчатый свинец и двуокись свинца отрицательного и положительного электродов преобразуются в сернокислый свинец (сульфат свинца) $PbSO_4$.

Во время разряда расходуется серная кислота из электролита и одновременно в электролит выделяется вода. Поэтому по мере разряда свинцового аккумулятора уменьшается концентрация серной кислоты, из-за чего плотность электролита понижается. При заряде происходят обратные химические реакции, в результате которых из сульфата свинца на положительном электроде вновь образуется двуокись свинца, а на отрицательном электроде — губчатый свинец. Во время заряда в электролит выделяется серная кислота и расходуется вода. При этом плотность электролита по мере заряда возрастает.

Таким образом, свинцовый аккумулятор обладает свойством обратимости, т. е. способностью накапливать электрическую энергию от постороннего источника тока в процессе заряда, сохранять ее в течение некоторого времени и отдавать ее в процессе разряда.

Процессы, происходящие при разряде и заряде свинцового аккумулятора, можно представить следующим уравнением:

До разряда — Разряд — После разряда

$$PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \rightleftharpoons PbSO_4 + PbSO_4 + 2H_2O$$

Двуокись свинца (положительный электрод)	Губчатый свинец (отрицательный электрод)	Серная кислота (в электролите)	Сульфат свинца (положительный электрод)	Сульфат свинца (отрицательный электрод)	Вода (в электролите)

После заряда — Заряд — До заряда

Поскольку при разрядах и зарядах изменяется плотность электролита, то по величине плотности можно судить о степени заряженности аккумулятора, чем и пользуются на практике.

Основными электрическими характеристиками аккумулятора являются электродвижущая сила, напряжение и емкость.

Электродвижущей силой (э.д.с.) аккумулятора называется разность потенциалов между электродами аккумулятора при разомкнутой внешней цепи. Величина э.д.с. исправного аккумулятора зависит от плотности электролита (степени его заряженности) и изменяется в пределах от 1,92 до 2,15 В.

При эксплуатации аккумуляторных батарей по величине э.д.с. ориентировочно определяют их состояние, а также проверяют короткое замыкание между разноименными электродами.

Напряжением аккумулятора называется разность потенциалов между выводами аккумулятора под нагрузкой.

За номинальное напряжение свинцового аккумулятора принимается величина, равная 2 В.

Величина напряжения при разряде аккумулятора зависит от величины разрядного тока, продолжительности разряда и температуры электролита; она всегда меньше величины э.д.с. Разряжать аккумулятор ниже определенного предела, называемого конечным разрядным напряжением, недопустимо, так как это может привести к переполюсовке и разрушению активной массы электродов. Для разных величин разрядного тока принимается различное конечное разрядное напряжение (приложения 1 и 2).

При разрядном токе 10-часового разрядного режима, например, конечное разрядное напряжение составляет 1,7 В.

Величина напряжения при заряде зависит главным образом от степени заряженности аккумулятора, температуры электролита и всегда больше величины э.д.с.

Емкостью аккумулятора называется количество электричества, отдаваемое полностью заряженным аккумулятором при его разряде до допустимого конечного разрядного напряжения.

Емкость аккумулятора измеряется в ампер-часах и определяется как произведение величины разрядного тока (в амперах) на продолжительность разряда (в часах).

Емкость аккумулятора зависит от количества активной массы (количества и размера электродов), величины разрядного тока, плотности и температуры электролита, срока службы аккумулятора и является его важнейшей эксплуатационной характеристикой.

При больших величинах разрядных токов, при низких температурах электролита, а также в конце срока службы емкость, отдаваемая аккумулятором, снижается.

За номинальную емкость аккумулятора принимается емкость, которую должен отдавать аккумулятор при его разряде током 20- или 10-часового разряда, т. е. при величине разрядного тока, численно равной соответственно 0,05 и 0,1 величины номинальной емкости.

Для аккумуляторных батарей, применяемых в Советской Армии, основным является 10-часовой режим разряда.

Стартерная аккумуляторная батарея состоит из 3, 6 или 12 одинаковых аккумуляторов, соединенных последовательно. При таком соединении номинальное напряжение батареи равно сумме номинальных напряжений отдельных аккумуляторов и составляет соответственно 6, 12 или 24 В, а номинальная емкость батареи остается такой же, как и емкость одного аккумулятора.

2.2. ТИПЫ, ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Свинцовые стартерные аккумуляторные батареи подразделяются на танковые, автомобильные и мотоциклетные.

В табл. 1 приведены общие характеристики основных типов танковых, автомобильных и мотоциклетных аккумуляторных батарей.

Танковые и автомобильные аккумуляторные батареи имеют маркировку, нанесенную на перемычках.

На каждой танковой и автомобильной батарее нанесены следующие обозначения:

товарный знак предприятия-изготовителя;

тип и исполнение батареи;

дата изготовления (год и месяц);

соответствующий ГОСТ или ТУ;

знаки полярности: «+» (плюс) и «—» (минус).

Маркировка танковых аккумуляторных батарей приведена на рис. 2 и 3.

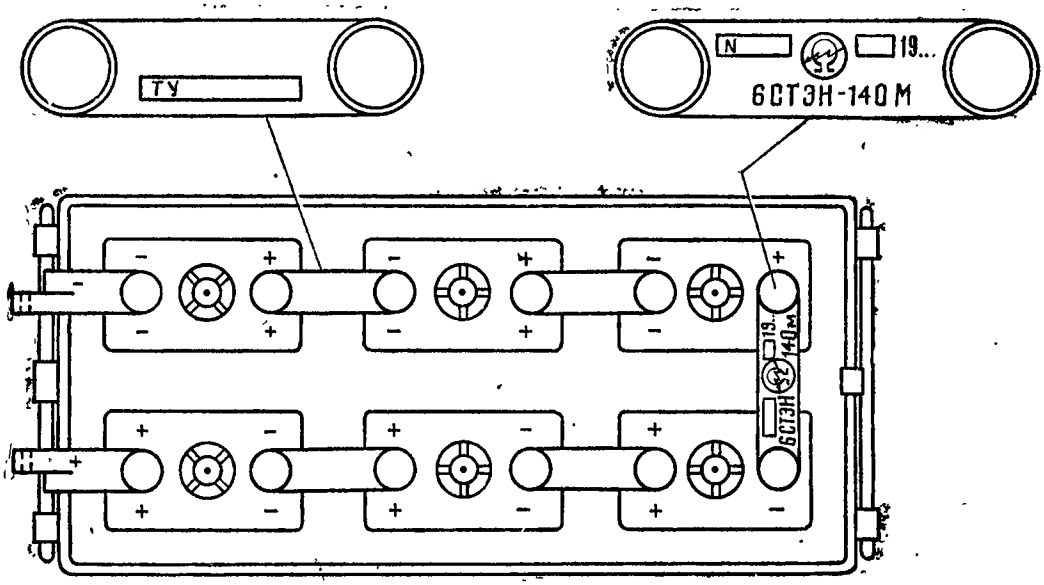


Рис. 2. Маркировка 12-вольтовых танковых аккумуляторных батарей

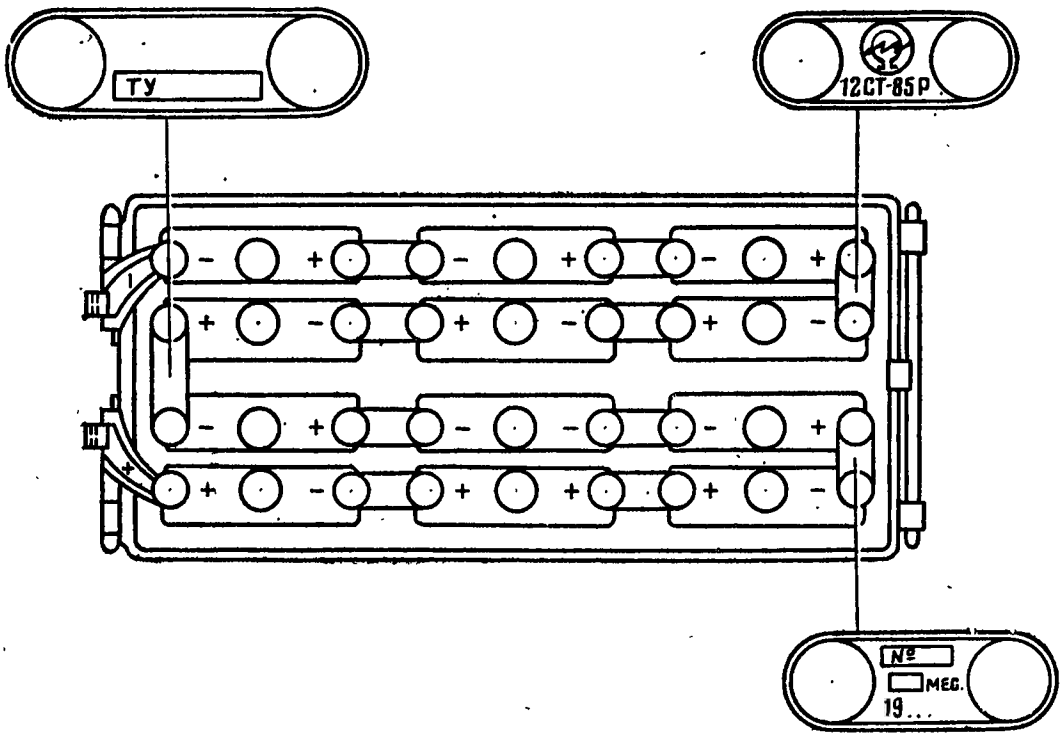


Рис. 3. Маркировка 24-вольтовых танковых аккумуляторных батарей

Таблица 1

Общие характеристики танковых, автомобильных и мотоциклетных аккумуляторных батарей

Тип и исполнение батарей	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, А·ч		Габаритные размеры, мм			Масса, кг		Количество электролита, л	
		20-часовой режим	10-часовой режим	длина	ширина	высота	без электролита	с электролитом	в батарее	в одном аккумуляторе
Танковые батареи										
6СТЭН-140М *	12	140	126	587	238	239	52,5	62,0	8,0	1,33
6СТ-140Р	12	140	126	587	238	239	51,0	62,0	8,0	1,33
12СТ-70М *	24	—	70	587	238	239	58,0	67,5	9,0	0,75
12СТ-70 **	24	—	70	587	238	239	58,0	67,5	9,0	0,75
12СТ-85Р	24	85	80	585	239	240	62,0	72,0	10,0	0,83
Автомобильные батареи										
3СТ-150ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР) ***	6	150	135	326	176	238	22,0	28,2	4,8	1,60
3СТ-150ТМС (ТРС, ТМ, ТР)	6	150	135	326	176	236	21,0	27,2	4,8	1,60
3СТ-215ЭМ (ЭР)	6	215	195	428	195	242	34,0	42,8	7,0	2,33
6СТ-45ЭМ (ЭР)	12	45	42	240	179	224	16,0	19,8	3,0	0,50
6СТ-50ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР)	12	50	45	260	175	235	17,0	21,5	3,5	0,58

6СТ-55ЭМ (ЭР)	12	55	50	262	174	226	17,5	22,4	3,8	0,63
6СТ-60ЭМ (ЭР)	12	60	54	283	182	237	19,5	22,4	3,8	0,63
6СТ-75ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР)	12	75	68	358	177	239	24,0	30,4	5,0	0,83
6СТ-75ТМС (ТРС, ТМ, ТР)	12	75	68	358	177	236	22,0	28,4	5,0	0,83
6СТ-82ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР)	12	82	75	391	186	240	27,5	33,8	5,4	0,90
6СТ-90ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР)	12	90	81	421	186	238	28,0	35,6	6,0	1,00
6СТ-105ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР)	12	105	95	476	187	238	31,0	39,8	7,0	1,17
6СТ-132ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР)	12	132	120	514	211	243	41,0	51,2	8,0	1,33
6СТ-182ЭМС (ЭРС, ЭМ, ЭР)	12	182	165	522	282	243	55,0	70,2	11,5	1,92
6СТ-190ТР (ТМ)	12	190	170	587	238	238	57,2	71,7	12,0	2,00
6СТ-190ТРН (ТМН)	12	190	170	587	238	238	58,2	72,7	12,0	2,00
Мотоциклетные батареи										
3МТ-12	6	—	12	144	100	192	—	4,0	0,315	0,105
3МТ-8	6	8		81	78	143	1,4	1,8	0,4	0,13
6МТС-9	12	9		140	78	142	3,2	4,0	0,7	0,12
6МТС-22	12	22		194	130	166	7,0	9,0	1,9	0,32

* Сепаратор из мипора.
** Сепаратор из мипласта.
*** В скобках указаны варианты исполнения батарей с различными материалами сепараторов.

Таблица 2

Товарные знаки основных заводов — изготовителей аккумуляторных батарей

Предприятие	Вид товарного знака	Типы изготавливаемых танкозых и автомобильных батарей
Подольский аккумуляторный завод		3СТ-65ЭМ, 3СТ-150ЭМС, 3СТ-150ТМС, 3СТ-215ЭР, 6СТ-45ЭМ, 6СТ-50ЭМС, 6СТ-75ТМС, 6СТ-55ЭМ, 6СТ-190ТР
Курский завод «Аккумулятор»		6СТ-60ЭМ, 6СТ-75ЭМС, 6СТ-82ЭМС, 6СТ-90ЭМС, 6СТ-182ЭМС, 6СТ-190ТР
Тюменский аккумуляторный завод		6СТ-132ЭМС, 6СТ-55ЭР, 6СТ-90ЭМС
Саратовский завод свинцовых аккумуляторов		6СТМ-128МС, 6СТ-55ЭМ, 6СТЭН-140М
Электротехнический завод, г. Комсомольск-на-Амуре		6СТ-75ЭМС, 6СТ-132ЭМС, 6СТЭН-140М
Производственное объединение «Источник», г. Ленинград		3СТ-215ЭМ, 6СТ-132ЭМС, 6СТ-190ТР, 6СТ-140Р, 6СТ-105ЭМС, 6СТЭН-140М, 12СТ-70М, 12СТ-85
Завод «Востсибэлемент», г. Свирск		6СТ-75ЭМС, 6СТ-132ЭМС, 6СТ-60ЭМ, 6СТ-128
Талды-Курганский аккумуляторный завод		6ТСТ-50ЭМС, 6СТ-132ЭМС, 6СТ-75ЭМС

Примечания: 1. Товарный знак наносится на межэлементном соединении (на экспортных батареях не наносится).

2. Знак * наносится на экспортные батареи при переводе их в обычные (только для продукции завода «Востсибэлемент»).

На вновь разработанные автомобильные батареи кроме указанной маркировки наносятся номинальная емкость (в ампер-часах), номинальное напряжение (в вольтах) и разрядный ток (в амперах), если он больше $3C_{20}$ (C_{20} — емкость батареи в 20-часовом режиме разряда) при температуре электролита минус 18°С.

Тип батарей определяется:

количеством последовательно соединенных аккумуляторов в батарее (3, 6 или 12), характеризующим ее номинальное напряжение (6, 12 или 24 В соответственно);

назначением (СТ — стартерная);

номинальной емкостью при 20-часовом режиме разряда (в А·ч).

Буквы в конце обозначения типа батареи характеризуют:

материал моноблока (Э — эбонит, Т — термопласт);

материал сепараторов (Р — мипор, М — мипласт, С — стекловолокно);

серию (Н — новая).

Обозначение материала сепараторов для танковых аккумуляторных батарей, выпущенных до 1977 г., не стандартизовано. Эти обозначения приведены в сносках к табл. 1.

Вид товарных знаков основных заводов — изготовителей аккумуляторных батарей приведен в табл. 2.

У танковых аккумуляторных батарей и автомобильной батареи типа 6СТ-190 знаки полярности дополнительно наносятся на защитном кожухе.

На каждой мотоциклетной батарее нанесены следующие обозначения:

товарный знак предприятия-изготовителя, тип батареи;

знаки полярности («+» и «—»);

дата изготовления (год, месяц);

обозначение соответствующего ГОСТа или ТУ.

Тип мотоциклетной батареи определяется:

количеством последовательно соединенных аккумуляторов в батарее (3 или 6), характеризующим ее номинальное напряжение (6 или 12 В);

назначением (стартерная — для пуска двигателя посредством стартера и питания других потребителей электрической энергии — МТС, нестартерная — для питания потребителей электрической энергии — МТ);

номинальной емкостью (в ампер-часах), определяемой при 20-часовом режиме разряда.

Кроме того, на общей крышке наносятся товарный знак предприятия-изготовителя, знаки полярности («+» и «—»), дата изготовления (год, месяц) и обозначение стандарта.

Примеры условного обозначения

Танковая аккумуляторная батарея с шестью последовательно соединенными аккумуляторами номинальной емкостью 140 А·ч с сепараторами из мипора обозначается: 6СТ-140Р.

Танковая аккумуляторная батарея с двенадцатью последовательно соединенными аккумуляторами номинальной емкостью 85 А·ч с сепараторами из мипора обозначается 12СТ-85Р.

Автомобильная аккумуляторная батарея с шестью последовательно соединенными аккумуляторами номинальной емкостью 75 А·ч в моноблоке из эбонита с сепараторами из мипласта обозначается 6СТ-75ЭМ.

Батарея такой же емкости, но собранная с сепараторами из мипласта и стекловолокна в моноблоке из термопласта (полиэтилена наполненного), обозначается 6СТ-75ТМС.

Мотоциклетная батарея из трех последовательно соединенных аккумуляторов на номинальную емкость 8 А·ч обозначается 3МТ-8, а батарея из шести последовательно соединенных аккумуляторов на номинальную емкость 22 А·ч обозначается 6МТС-22.

2.3. УСТРОЙСТВО СТАРТЕРНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Стартерные аккумуляторные батареи состоят из отдельных аккумуляторов, соединенных между собой последовательно с помощью перемычек.

Каждый аккумулятор состоит из чередующихся отрицательных и положительных электродов, разделенных сепараторами и собранных в блок.

Блоки электродов каждого аккумулятора помещаются либо в отдельных ячейках моноблока, либо в отдельных баках из эбонита, устанавливаемых в деревянном ящике или в стеклопластиковом корпусе. Каждый аккумулятор закрывается отдельной крышкой, которая при сборке аккумуляторной батареи герметизируется с помощью специальной заливочной битумной мастики *.

Различные типы аккумуляторных батарей имеют свои конструктивные особенности, однако в их устройстве много принципиально общего. Устройство танковой аккумуляторной батареи показано на рис. 4, а устройство автомобильной аккумуляторной батареи — на рис. 5.

Электрод каждой полярности состоит из токоотвода и активной массы. Токоотводы электродов стартерных аккумуляторов отливают из свинцово-сурьмянистого сплава.

Для токоотводов положительных электродов некоторых типов батарей применяется свинцово-сурьмянистый сплав с небольшой добавкой мышьяка, что увеличивает коррозионную стойкость токоотводов. При изготовлении электродов ячейки токоотводов заполняются специальной пастой, которая после электрохимической обработки (формирования) превращается в пористую активную массу.

Электроды одной полярности с определенным зазором свари-

---

* Для танковых аккумуляторных батарей кроме заливочной мастики для уплотнения крышек применяются резиновые уплотнительные прокладки (рамки).

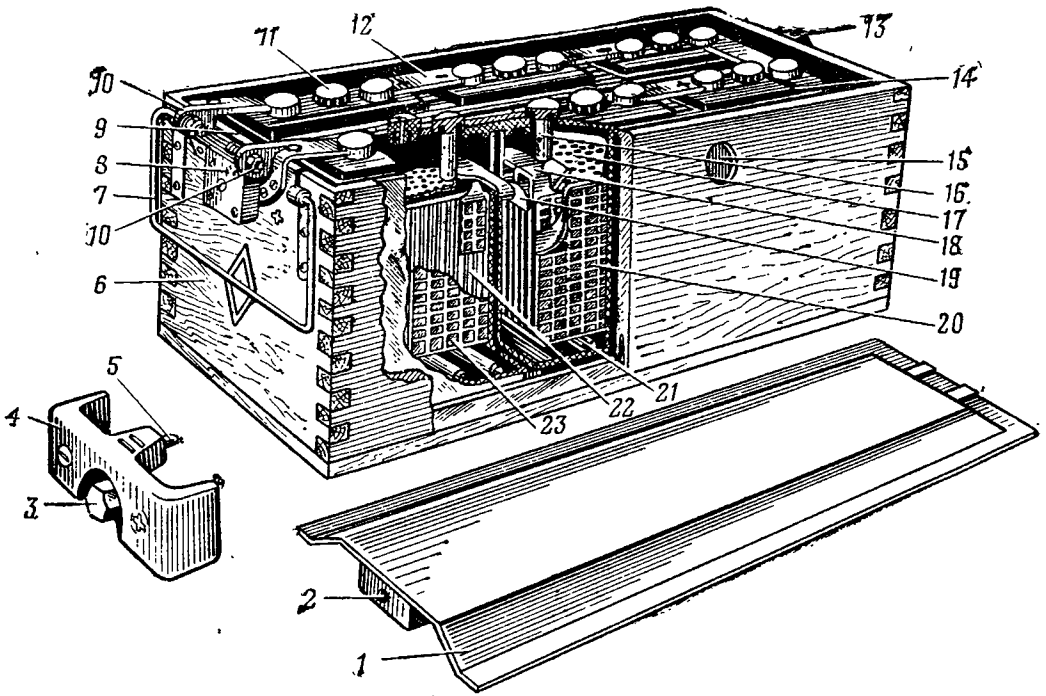


Рис. 4. Устройство танковой аккумуляторной батареи:

1 — крышка батареи; *2* — отверстие для крепления крышки; *3* — болт крепления защитиого кожуха; *4* — защитный кожух; *5* — выступ для крепления крышки; *6* — ящик батареи; *7* — ручка; *8* — щиток для крепления защитного кожуха; *9* — предохранительиый виипластовый щиток; *10* — полюсные выводы батареи; *11* — пробка заливиого отверстия; *12* — перемычка; *13* — захват для крепления крышки батареи; *14* — крышка аккумулятора; *15* — гайка стяжиой леиты; *16* — борн; *17* — предохранительный щиток блока электродов; *18* — мостик борна; *19* — стяжная лента; *20* — отрицательиый электрод; *21* — призма; *22* — сепаратор; *23* — положительный электрод

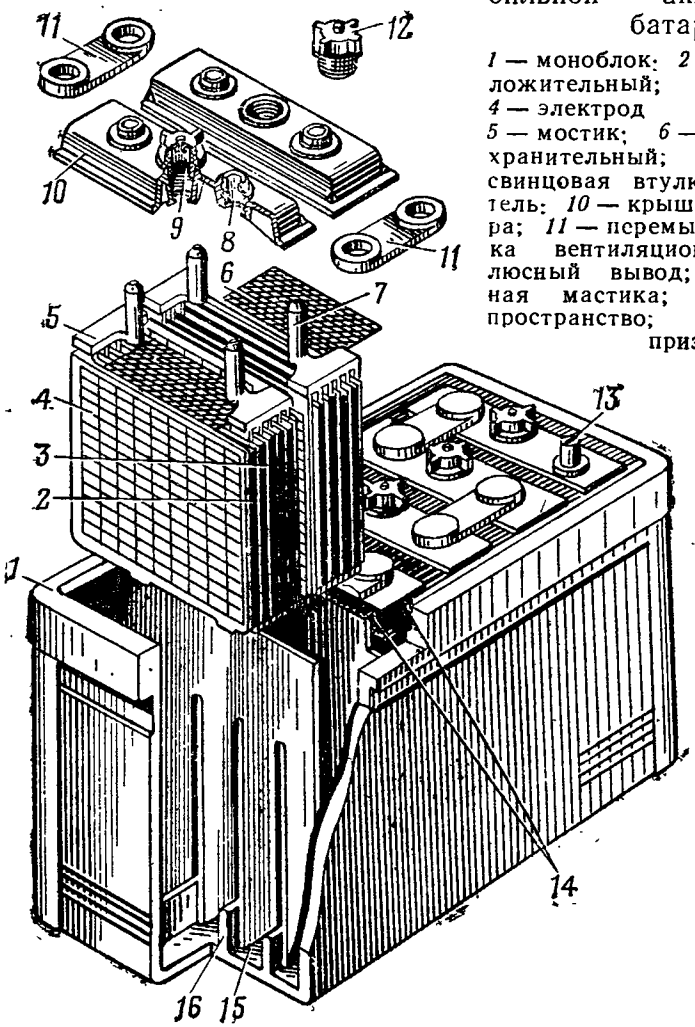


Рис. 5. Устройство автомобильной аккумуляторной батареи:

1 — моноблок; *2* — электрод положительный; *3* — сепаратор; *4* — электрод отрицательный; *5* — мостик; *6* — щиток предохранительный; *7* — борн; *8* — свинцовая втулка; *9* — отражатель; *10* — крышка аккумулятора; *11* — перемычки; *12* — пробка вентиляционная; *13* — полюсный вывод; *14* — заливочная мастика; *15* — шламовое пространство; *16* — опорная призма

ваются между собой в полублоки посредством свинцового мостика, к которому приваривается борн (рис. 6).

Полублоки положительных и отрицательных электродов собираются в блок электродов так, что положительные и отрицательные электроды чередуются. В собранном аккумуляторе крайние электроды, как правило, являются отрицательными. Поэтому полублок отрицательных электродов имеет на один электрод больше, чем полублок положительных электродов.

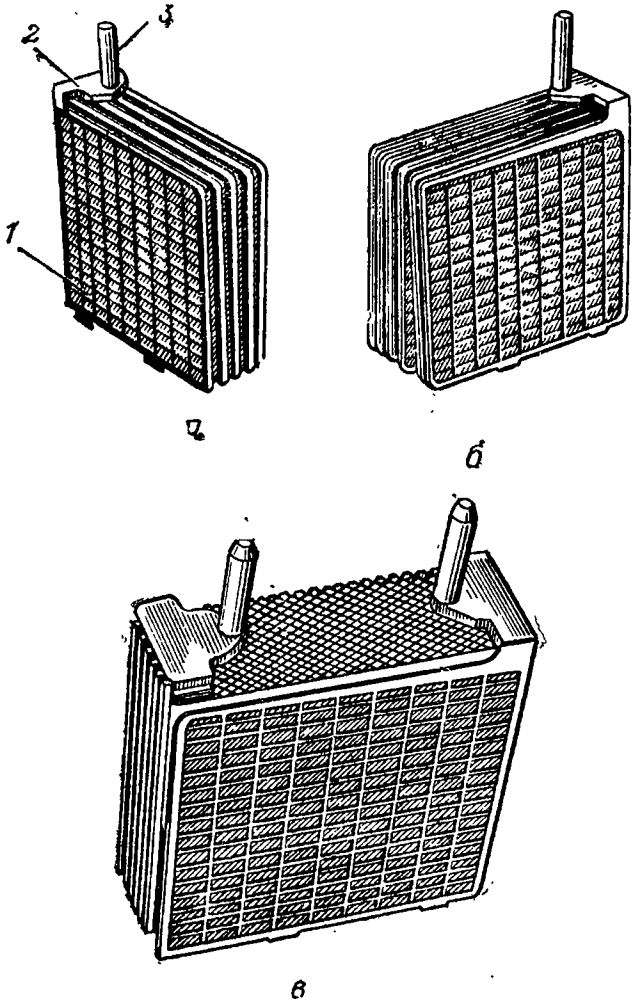


Рис. 6. Блок электродов аккумуляторной батареи:

а — положительный полублок; *б* — отрицательный полублок; *в* — блок в сборе; *1* — электрод; *2* — свинцовый мостик; *3* — борн

Блок электродов опирается выступами («ножками») электродов на опорные призмы, имеющиеся на дне каждой ячейки моноблока или отдельного эбонитового бака. Таким образом, между нижними кромками электродов и дном имеется свободное пространство, необходимое для накапливания шлама (осадка, образующегося с течением времени из активной массы). Тем самым предотвращаются короткие замыкания разноименных электродов выпадающим шламом.

При сборке блока положительные и отрицательные электроды отделяются друг от друга микропористыми прокладками, которые называются сепараторами. Сепараторы предохраняют разноименные электроды от коротких замыканий и обеспечивают необходимый запас электролита между электродами.

Сепараторы изготавливаются в виде тонких листов из мипора (микропористого эбонита на основе натурального каучука) или из мипласта (микропористого полихлорвинила) и имеют с одной стороны гладкую, а с другой ребристую поверхность (рис. 7). Ребристая поверхность сепаратора обращена к положительному электроду для лучшего доступа к нему электролита.

Размеры сепараторов несколько больше, чем размеры элект-

родов, что предотвращает замыкания между кромками разноименных электродов. Для повышения срока службы положительных электродов в некоторых типах автомобильных и мотоциклетных батарей применяются комбинированные сепараторы — мипор или мипласт со стекловолокном. При этом сепаратор стекловолокном устанавливается к положительному электроду. Прилегая плотно к его поверхности, он предохраняет активную массу от оплывания.

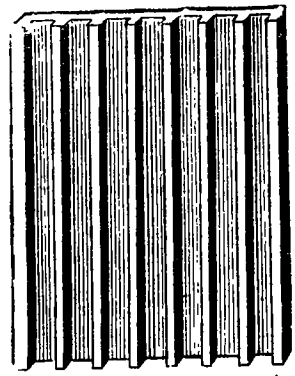


Рис. 7. Сепаратор

Для предохранения верхних кромок сепараторов от механических повреждений (при измерении температуры, плотности и уровня электролита) сверху над сепараторами устанавливается перфорированный предохранительный щиток.

Каждый аккумулятор закрывается крышкой (рис. 8), изготовляемой из эбонита или пластмассы. В двух крайних отверстиях для выводных борнов блоков электродов запрессованы свинцовые втулки, которые затем свариваются с борнами и перемычками, что создает надежное уплотнение. Среднее отверстие для заливки электролита закрывается резьбовой пробкой, имеющей вентиляционное отверстие для выхода газа. Однако применяются также крышки (рис. 9) с автоматическим ограничением уровня электролита и отдельными вентиляционными отверстиями. Такие крышки закрываются глухой пробкой (без вентиляционного отверстия).

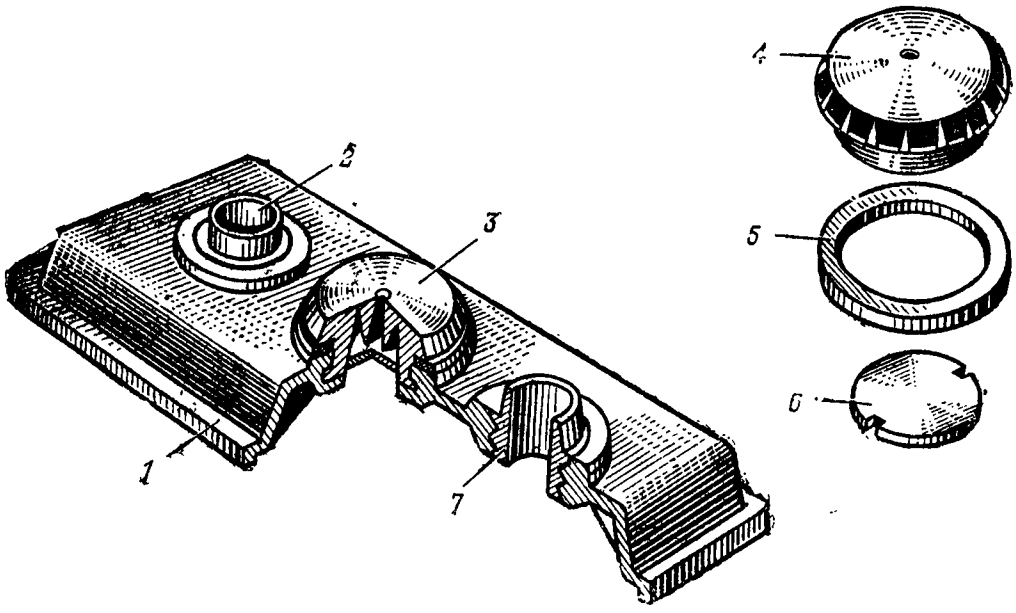


Рис. 8. Крышка аккумулятора:

1 — корпус; *2* — отверстие для полюсного вывода; *3* — пробка в разрезе; *4* — пробка заливного отверстия с вентиляционным каналом; *5* — уплотнительная резиновая шайба; *6* — отражательный диск пробки; *7* — свинцовая втулка

Для автомобильных аккумуляторных батарей, устанавливаемых на машинах, преодолевающих глубокие броды, применяются гидростатические пробки (рис. 10), предотвращающие попадание забортной воды в аккумуляторы.

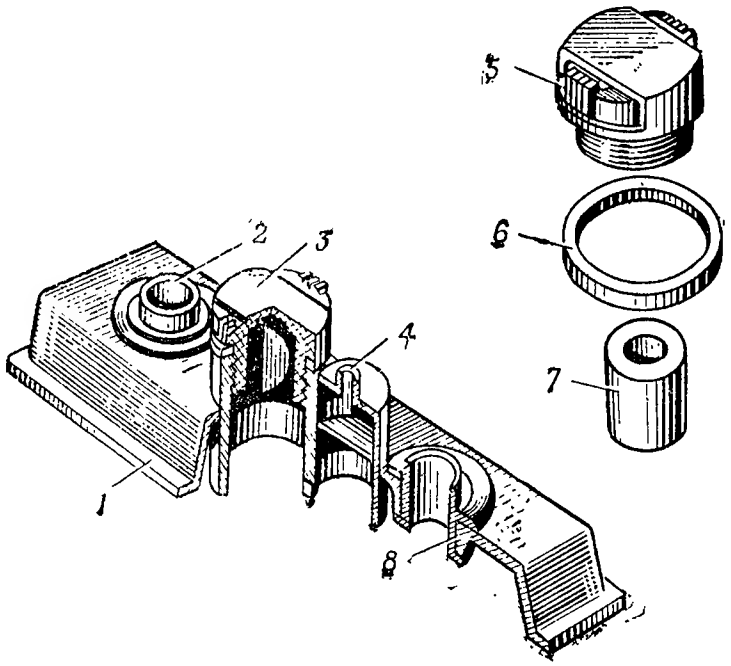


Рис. 9. Крышка аккумулятора с автоматическим ограничением уровня электролита:

1 — корпус; *2* — отверстие для полюсного вывода; *3* — пробка в разрезе; *4* — вентиляционный штуцер; *5* — пробка заливного отверстия; *6* — уплотнительная шайба; *7* — резиновая втулка; *8* — свинцовая втулка

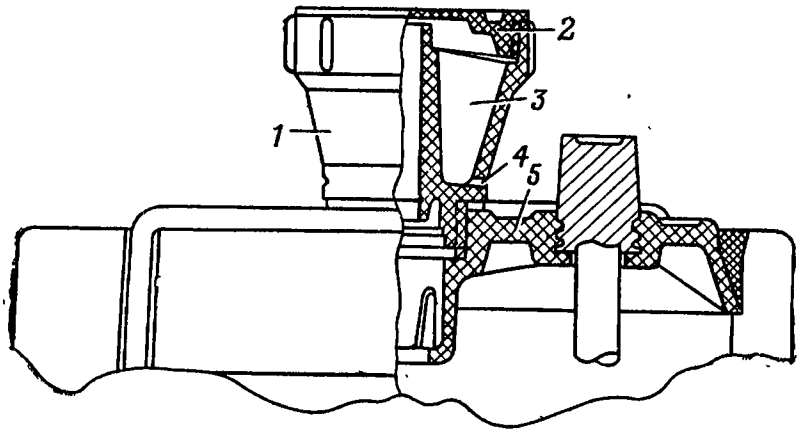


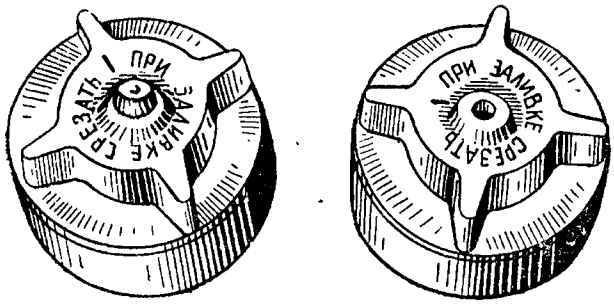
Рис. 10. Гидростатистическая пробка:

1 — корпус; *2* — заглушка; *3* — воздушная подушка; *4* — отверстие для выхода газов; *5* — крышка аккумулятора

При сборке батарей на заводе под пробки заливных отверстий подкладываются уплотнительные резиновые диски, создающие герметичность, необходимую при хранении батарей в сухом виде. У некоторых типов батарей герметичность обеспечивается за счет применения полиэтиленовых пробок с глухими выступами

(рис. 11) на месте вентиляционного отверстия или с помощью заклейки вентиляционного отверстия пленкой.

При приведениии аккумуляторных батарей в рабочее состояние глухие выступы над вентиляционными отверстиями срезаются, уплотнительные резиновые диски и пленки удаляются.



а *б*

Рис. 11. Полиэтиленовая пробка с глухим выступом:

а — до заливки аккумулятора; *б* — после заливки (выступ срезан)

Выводные борны отдельных аккумуляторов последовательно соединяются между собой посредством перемычек (рис. 12) способом сварки. Борны, перемычки и выводы танковых, а также автомобильных (3СТ-215, 6СТ-182, 6СТ-190) батарей, рассчитанных на большие величины стартерных токов, имеют внутренние медные вкладыши, снижающие падение напряжения на перемычках. К выводным борнам крайних аккумуляторов навариваются полюсные выводы. В зависимости от назначения батарей применяются полюсные выводы в виде конусов или в виде проушин с отверстиями под болт.

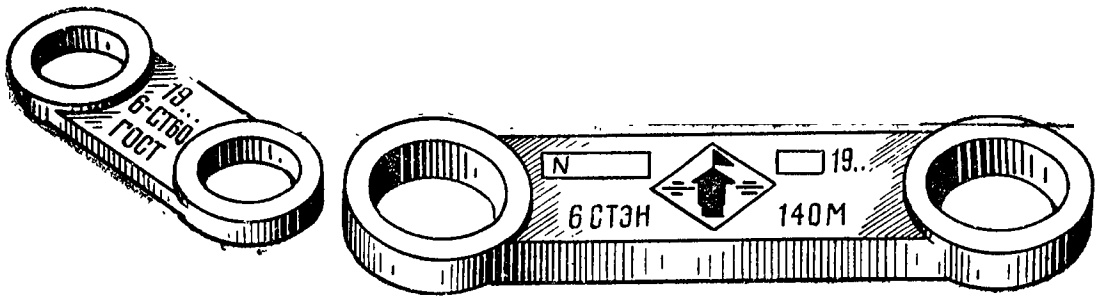


Рис. 12. Перемычки

Полюсные выводы батарей обозначаются знаками «+» (положительный) и «—» (отрицательный), такие же знаки ставятся на стенках моноблока (ящика) у полюсных выводов.

Танковые аккумуляторные батареи 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р собираются из шести отдельных аккумуляторов, помещенных в общий деревянный корпус (ящик). Танковые батареи 12СТ-70М, 12СТ-70 и 12СТ-85Р собираются из двенадцати аккумуляторов. Каждые четыре аккумулятора собраны в четырехкамерный бак и три таких бака помещены в деревянный ящик или корпус из стеклопластика. Для повышения прочности деревянный ящик стянут двумя стальными лентами, проходящими между эбонито-

выми баками батареи. Батареи 12СТ-85Р собраны в корпусе из стеклопластика (рис. 13). Полюсные выводы батарей в виде про-

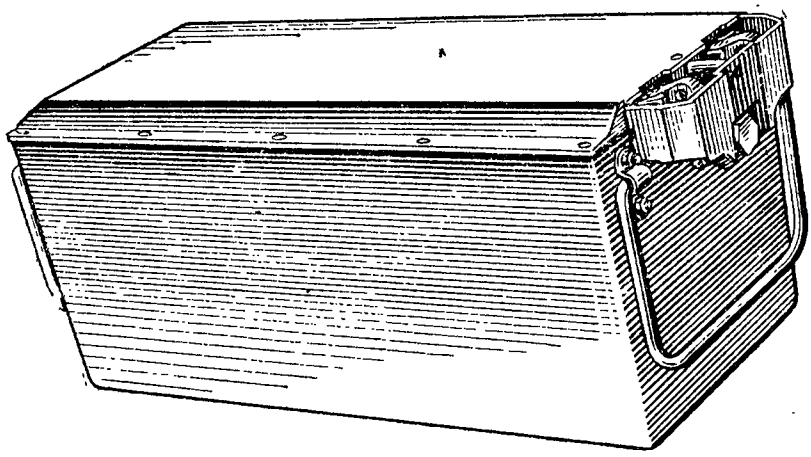


Рис. 13. Танковая аккумуляторная батарея 12СТ-85Р в корпусе из пресс-материала ДСВ-К-1 (стеклопластика)

ушин с отверстиями под болт выведены на переднюю стенку корпуса и привернуты к нему двумя винтами. Полюсные выводы закрываются защитным кожухом, который крепится болтом к передней стенке корпуса батареи. Деревянные ящики батарей покрываются кислотостойким лаком БТ-783. Батареи закрываются деревянной прессованной крышкой (в батарее 12СТ-85Р крышка из стеклопластика).

Автомобильные аккумуляторные батареи (рис. 14...25) собираются в моноблоках из эбонита или пластмассы с внутренними перегородками, образующими ячейки для каждого аккумулятора.

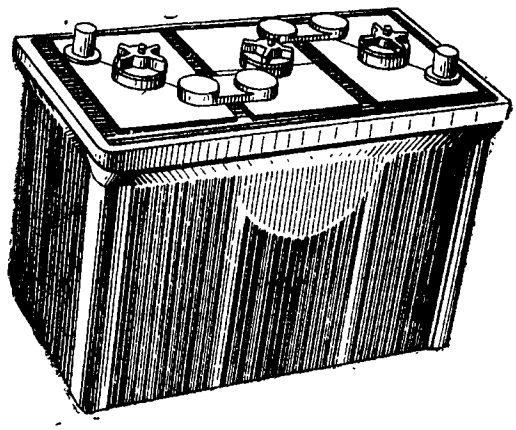


Рис. 14. Автомобильная аккумуляторная батарея 3СТ-150. Общий вид

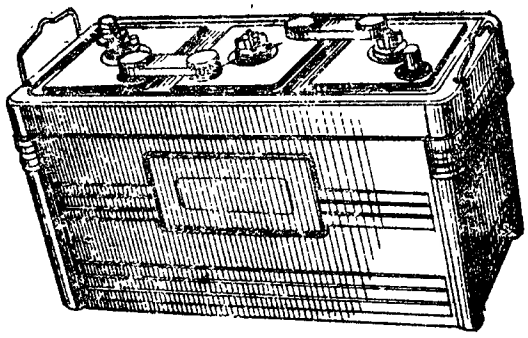


Рис 15. Автомобильная аккумуляторная батарея 3СТ-215. Общий вид

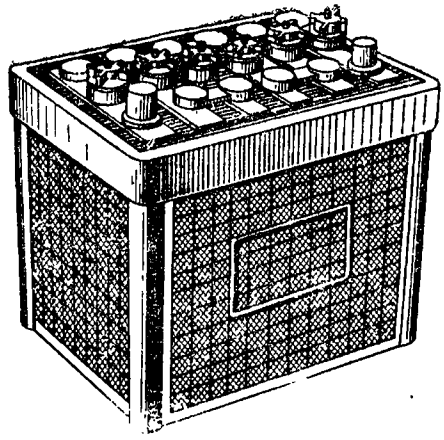


Рис. 16. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-45. Общий вид

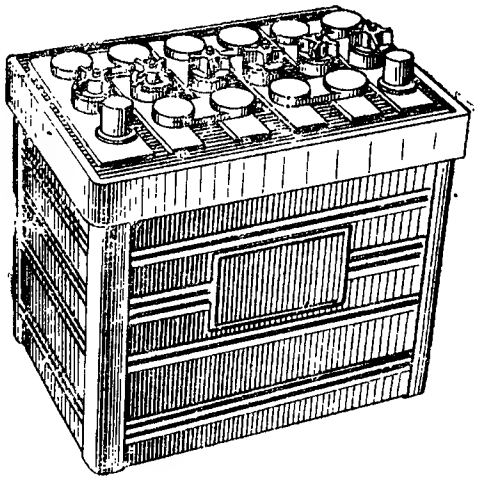


Рис. 17. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-50. Общий вид

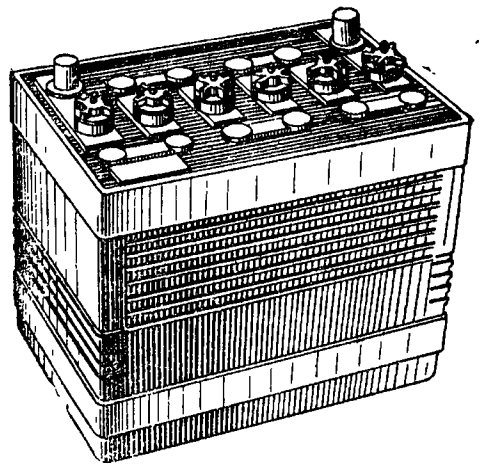


Рис. 18. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-55. Общий вид

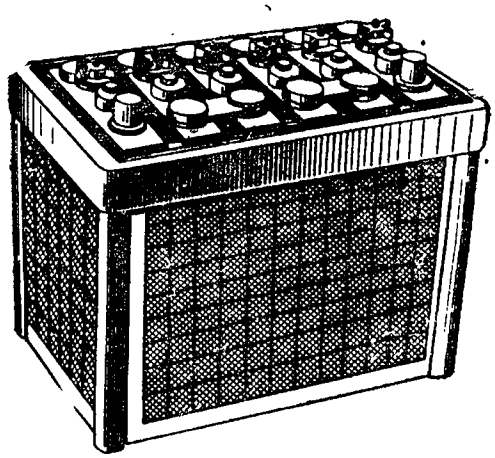


Рис. 19. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-60. Общий вид

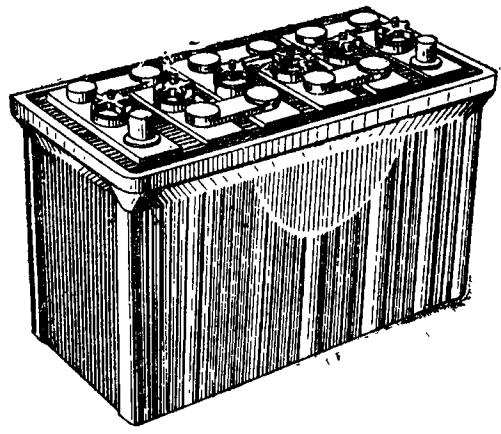


Рис. 20. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-75. Общий вид

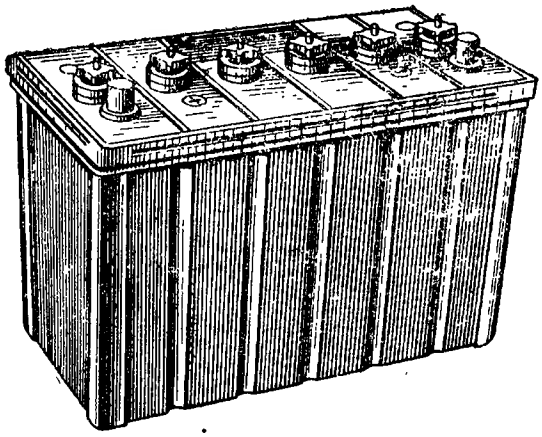


Рис. 21. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-75 с закрытыми перемычками. Общий вид

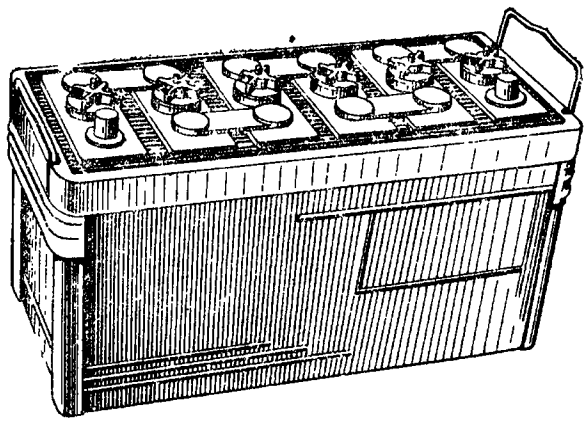


Рис. 22. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-90. Общий вид

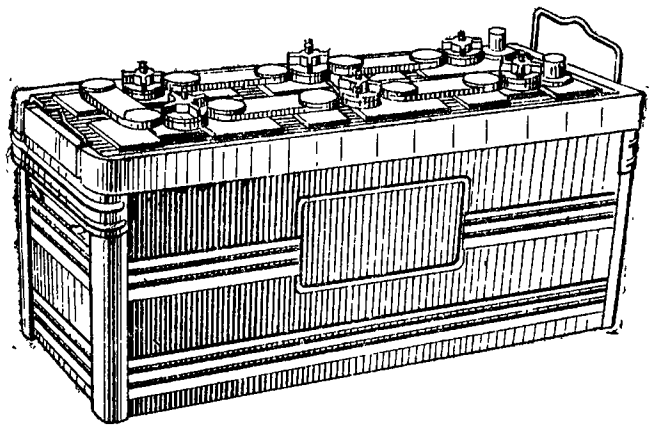


Рис. 23. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-132. Общий вид

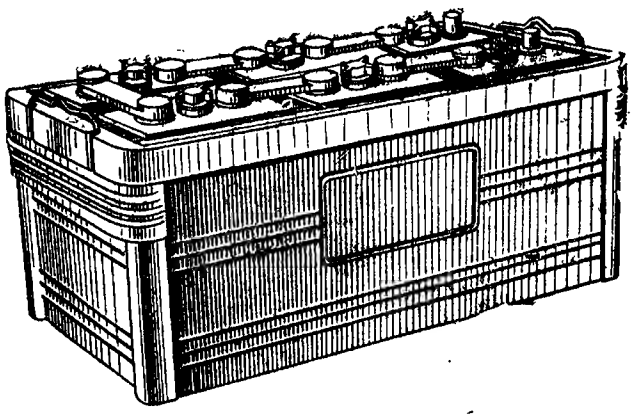


Рис. 24. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-182. Общий вид

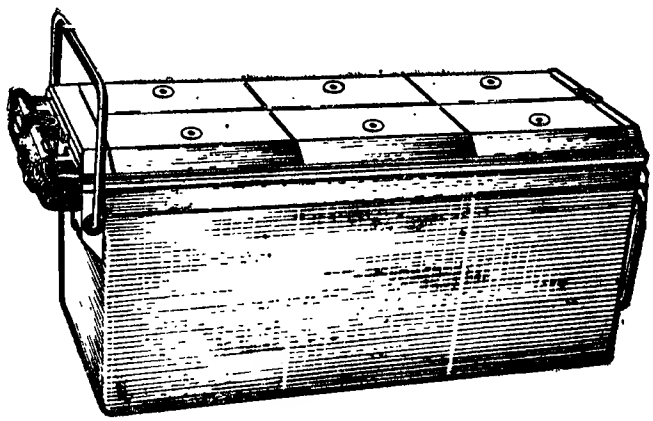


Рис. 25. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-190. Общий вид

Мотоциклетные батареи (рис. 26 и 27) собираются в моноблоках из эбонита, полиэтилена и холодостойкого полипропилена.

Все аккумуляторные батареи большой емкости, имеющие массу более 30 кг, снабжены ручками для удобства переноски, снятия и установки на машину.

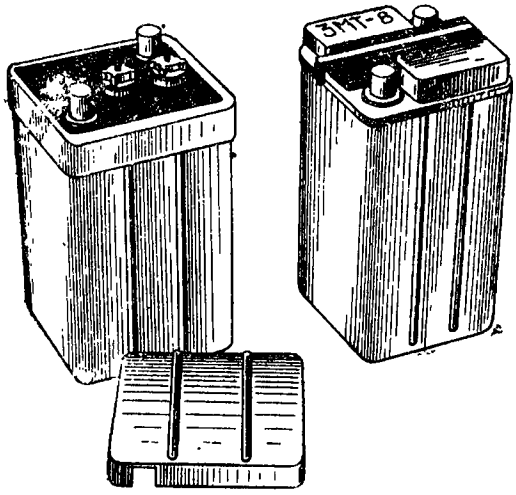


Рис. 26. Мотоциклетная аккумуляторная батарея 3МТ-8. Общий вид

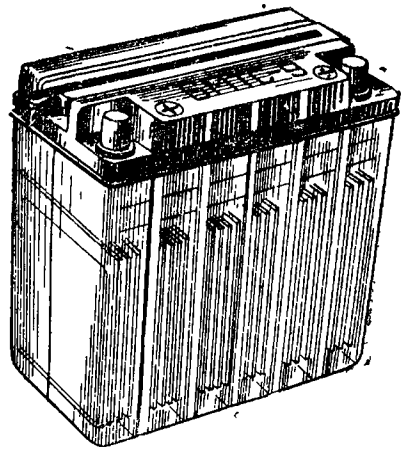


Рис. 27. Мотоциклетная аккумуляторная батарея 6МТС-9. Общий вид

Для обеспечения работоспособности системы электрического пуска дизельных двигателей колесных машин и гусеничных транспортеров-тягачей при низких температурах окружающего воздуха разработана стартерная аккумуляторная батарея 6СТ-190ТРН с внутренним электрообогревом. По габаритным и присоединительным размерам батарея на колесных машинах и гусеничных тягачах взаимозаменяема с серийными батареями 6СТЭН-140М, 6СТЭ-128 и 12СТ-70. Общий вид и устройство аккумуляторной батареи 6СТ-190ТРН показаны на рис. 28 и 29.

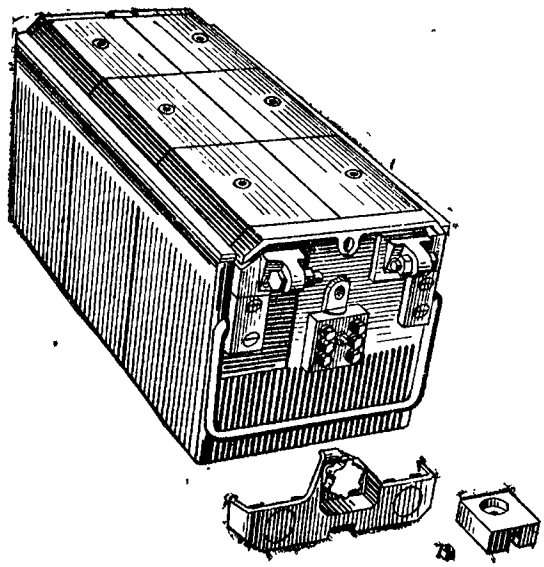


Рис. 28. Автомобильная аккумуляторная батарея 6СТ-190ТРН с внутренним электрообогревом. Общий вид

Батарея собрана на тонких унифицированных электродах с увеличенным количеством активной массы. В сплав, из которого изготовлены токоотводы электродов, введена добавка мышьяка, позволившая увеличить срок их службы.

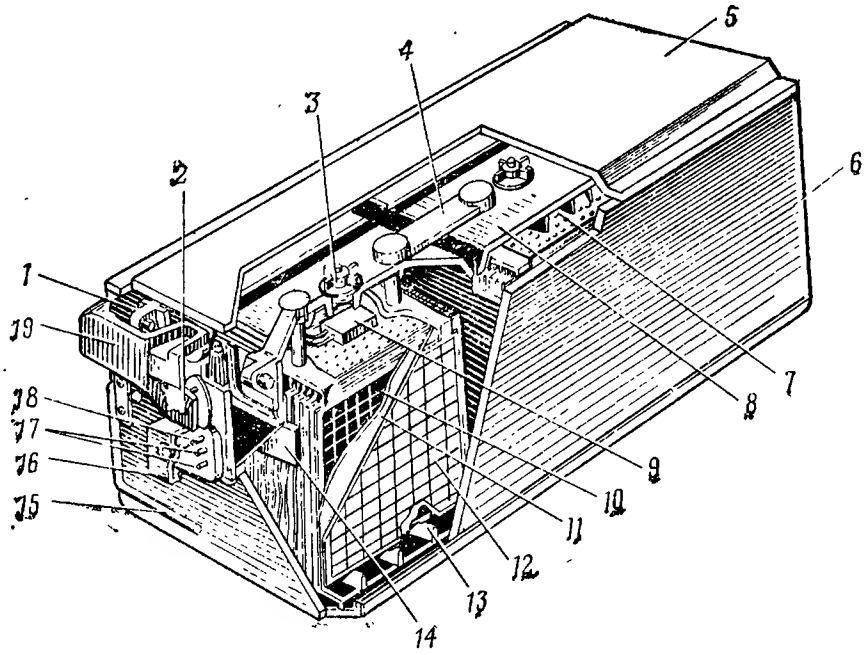


Рис. 29. Устройство аккумуляторной батареи 6СТ-190ТРН с внутренним электрообогревом:

1 — полюсный вывод; *2* — болт крепления защитного кожуха; *3* — пробка аккумуляторная; *4* — перемычка; *5* — крышка батареи; *6* — моноблок; *7* — щиток предохранительный; *8* — крышка аккумулятора; *9* — реле температурное; *10* — электрод положительный; *11* — сепаратор; *12* — электрод отрицательный; *13* — призма вставная; *14* — электронагреватель ЭНА-100; *15* — ручка; *16* — крышка коммутационной панели; *17* — выводы электронагревателя ЭНА-100; *18* — вывод температурного реле; *19* — защитный кожух

В активную массу отрицательных электродов введен эффективный расширитель, позволивший повысить отдачу батареи в стартерном режиме разряда при низких температурах. В состав активной массы отрицательного электрода введен также ингибитор окисления свинца, что обеспечивает сохранение сухозаряженности батареи в течение одного года.

Для сокращения потерь энергии уменьшены зазоры между сепараторами и электродами, использованы сепараторы из мипора с высокой пористостью, перемычки и борны армированы медными вкладышами.

Моноблок батареи выполнен из полиэтилена низкого давления с наполнителем.

Каждый аккумулятор батареи 6СТ-190ТРН оборудован отдельным нагревательным элементом типа ЭНА-100 (электрический нагреватель аккумуляторный номинальной мощностью 100 Вт). Нагревательный элемент выполнен из графитированного

шнура на основе вискозного кордного волокна в изоляции из фторопласта. Нагреватели расположены в придонном пространстве под блоком электродов (рис. 30).

Система обогрева батарей имеет два основных эксплуатационных режима:

форсированный разогрев батареи до температуры, при которой осуществляется надежный пуск стартером;

длительный подогрев с целью поддержания температуры батареи на уровне, обеспечивающем достаточную эффективность зарядно-разрядных процессов.

Номинальная мощность системы обогрева батареи составляет 600 Вт в режиме форсированного разогрева и 125 Вт в режиме длительного подогрева.

Управление режимами обогрева осуществляется с помощью несложного коммутационного устройства, устанавливаемого вне батареи.

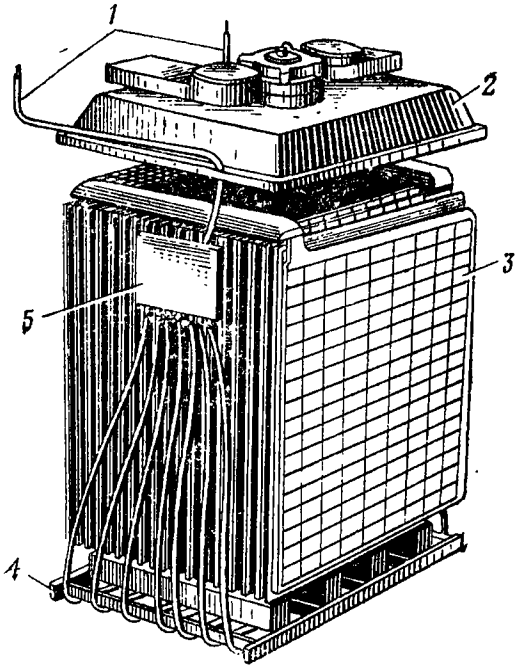


Рис. 30. Электронагреватель ЭНА-100:

1 — выводы электронагревателя; *2* — крышка аккумулятора; *3* — блок электродов; *4* — призма вставная; *5* — электронагреватель ЭНА-100

Для предотвращения перегрева батареи внутри нее встроено температурное реле, отключающее нагревательные элементы от источника питания при достижении температуры электролита 15 ± 5°С.

Питание системы обогрева аккумуляторных батарей предусматривается в движении от собственной генераторной установки машины, а на стоянке — от внешнего источника электроэнергии постоянного или переменного тока с номинальным напряжением 28,0 В.

Особенности эксплуатации системы внутреннего электрообогрева аккумуляторных батарей 6СТ-190ТРН и основные рекомендации по применению режимов электрообогрева в условиях эксплуатации батарей на машинах приведены в приложении 3.

2.4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ РАБОТЫ С АККУМУЛЯТОРНЫМИ БАТАРЕЯМИ

Для контроля состояния аккумуляторных батарей на зарядных станциях должны применяться следующие контрольно-измерительные приборы и принадлежности:

вольтметр типа М106 на напряжение 3, 15, 30, 75 В класса точности не ниже 0,5 с внутренним сопротивлением не менее 300 Ом/В ГОСТ 22261—76;

амперметры типа М105 класса точности не ниже 1,0 ГОСТ 22261—76 с набором шунтов ГОСТ 8042—78, допускающие измерение тока от 3 до 2000 А;

секундомер ГОСТ 5072—72;

часы ГОСТ 3145—74;

термометры жидкостные ГОСТ 9177—74 или ртутные ГОСТ 2823—73 с ценой деления 0,5 или 1°С на пределы от минус 50 до плюс 80°С;

ареометры аккумуляторные ТУ 25-11-968—77 на предел измерений от 1,10 до 1,30 г/см ^{3};

денсиметры ГОСТ 1300—57 на предел измерений от 1,00 до 1,80 г/см ^{3};

нагрузочная вилка НВ.

Измерительные приборы, применяемые на зарядных устройствах, их тип и класс точности определяются технической документацией на эти устройства.

3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С АККУМУЛЯТОРНЫМИ БАТАРЕЯМИ

При работе с аккумуляторными батареями обслуживающему персоналу необходимо помнить, что отравляющее действие на организм свинца и его окислов, раздражающее действие на слизистую оболочку и дыхательные пути аэрозолей серной кислоты, агрессивность серной кислоты при попадании на кожу, взрывоопасность гремучего газа, возможность поражения током при работе с электроустановками требуют строгого соблюдения правил техники безопасности.

К работе с аккумуляторными батареями допускаются специально обученные лица, изучившие настоящее Руководство, правила техники безопасности и сдавшие зачет.

Перед началом работы должна быть проверена исправность рабочей одежды, а также наличие индивидуальных средств защиты, нейтрализующих растворов и медикаментов.

Рабочий инструмент, спецодежда, средства защиты, приспособления и вспомогательные материалы должны содержаться исправными, при работе располагаться в удобном и безопасном для пользования порядке.

3.1. ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Обслуживающий персонал аккумуляторной зарядной станции должен обеспечиваться костюмами из хлопчатобумажной материи с кислотостойкой пропиткой, а для работы при пониженной температуре окружающей среды — костюмами из грубошерстного сукна.

Кроме того, на каждой аккумуляторной зарядной станции должны быть в необходимом количестве индивидуальные защитные и нейтрализующие средства (рис. 31).

В аптечке для оказания первой помощи должен быть запас нейтрализующих и медицинских средств: двууглекислая (питьевая) сода, марганцевокислый калий, настойка йода, нашатырный спирт, вазелин, а также марлевые тампоны и бинты.

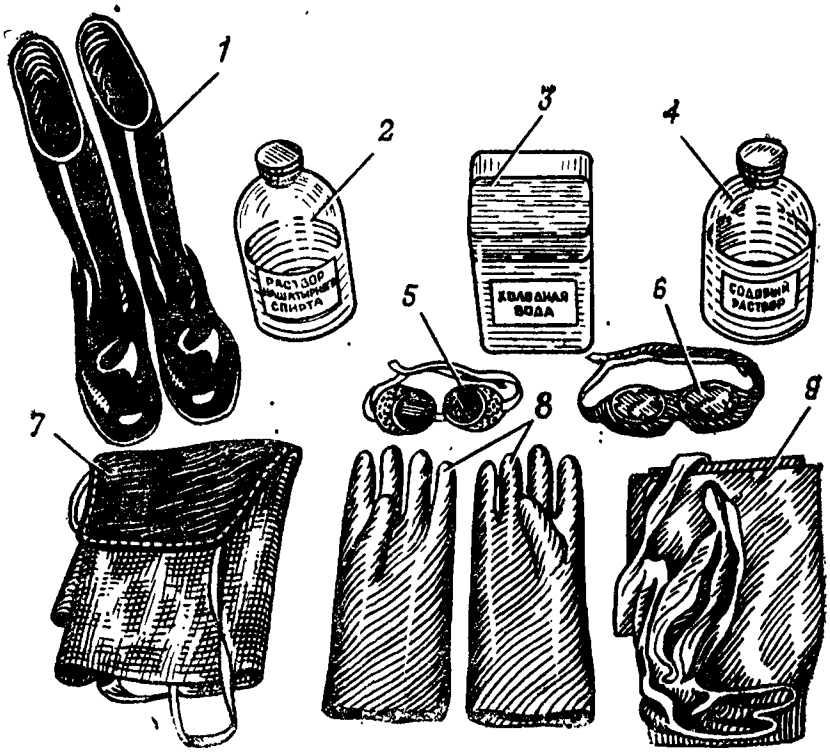


Рис. 31. Защитные и нейтрализующие средства, применяемые при работе с кислотой и аккумуляторными батареями:

1 — резиновые сапоги; *2* — раствор нашатырного спирта; *3* — бак с холодной водой; *4*—10%-й раствор пищевой соды; *5* — защитные очки с темными стеклами; *6* — защитные очки со светлыми стеклами; *7* — прорезиненный фартук; *8* — кислотощелочестойкие перчатки; *9* — брезентовые нарукавники

3.2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ И ЭЛЕКТРОЛИТОМ

При обращении с серной кислотой, приготовлении электролита и заливке аккумуляторных батарей необходимо обязательно надевать кислотостойкий костюм, защитные очки, резиновые перчатки, резиновые сапоги и фартук из кислотостойкого материала. Во избежание несчастных случаев при работе с серной кислотой и электролитом (ожогов кожи, глаз и отравлений) необходимо соблюдать следующие правила:

хранить кислоту в стеклянных бутылях с притертыми пробками или полиэтиленовых бутылях и канистрах с плотно закрывающимися крышками;

переносить бутыли с кислотой только вдвоем, в корзинах или деревянных обрешетках;

для переливания кислоты из бутылей пользоваться специальным насосом (рис. 32) или опрокидывателем (рис. 33);

приготовлять электролит только в посуде, стойкой к действию серной кислоты (эбонитовой, фаянсовой, керамической и т. п.); стеклянной посудой пользоваться нельзя, так как стекло может

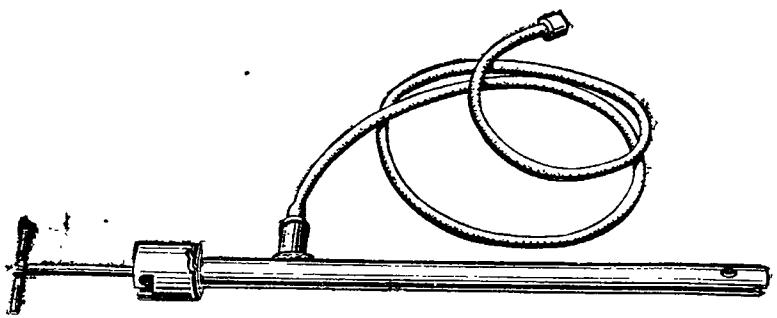


Рис. 32. Насос для переливания серной кислоты

Рис. 33. Посуда и приспособления, применяемые при приведении аккумуляторных батарей в рабочее состояние и при заряде:

1 — опрокидыватель для переливания серной кислоты; *2* — бак для приготовления электролита; *3* — мензурка; *4* — кружки; *5* — воронка; *6* — резиновые груши; *7* — термометр; *8* — денсиметр; *9* — ареометр; *10* — трубка для измерения уровня электролита

лопнуть из-за высокой температуры, возникающей при вливании кислоты в воду;

при приготовлении электролита **всегда вливать кислоту в воду тонкой струей** при непрерывном помешивании стеклянной или эбонитовой палочкой (рис. 34). При растворении серной кислоты в воде выделяется большое количество тепла. Если лить воду в кислоту, имеющую (почти в два раза) бóльшую плотность, чем плотность воды, то вода растекается по поверхности кислоты, быстро нагревается, образуя пары, и разбрызгивается вместе с кислотой.

Рис. 34. Приготовление электролита

При вливании в воду кислота погружается в ее толщу, вследствие чего выделяющееся тепло отдается массе воды и разбрызгивания не происходит.

Категорически запрещается:

вынимать бутыль с серной кислотой из корзины или обрешетки за горловину;

переносить бутыли с кислотой без корзины или обрешетки;

переливать кислоту из бутылей одному человеку без приспособлений;

вливать воду в кислоту при приготовлении электролита.

3.3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАРЯДЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Помещение для заряда аккумуляторных батарей должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей 6 ... 8-кратный обмен воздуха в час.

Вентиляция должна включаться перед началом заряда батарей и отключаться не менее чем через 1,5 ч после его окончания.

На дверях помещения для заряда аккумуляторных батарей должны быть вывешены таблички с надписями: «Аккумуляторная», «Огнеопасно», «С огнем не входить», «Курение запрещается».

При осмотре аккумуляторных батарей во время обслуживания запрещается пользоваться открытым огнем (спичками, свечами и т. п.) во избежание взрыва гремучего газа, скопившегося внутри аккумуляторов. Для осмотра разрешается пользоваться только электрическими переносными лампами безопасного напряжения 12 или 24 В.

Перед постановкой аккумуляторных батарей на заряд необходимо вывернуть пробки, чтобы не допустить скопления внутри аккумуляторов большого количества гремучего газа.

Аккумуляторные батареи, подготовленные к заряду, должны соединяться посредством плотно прилегающих зажимов или наконечников, обеспечивающих надежный электрический контакт и исключающих возможность искрения.

Заряжать аккумуляторные батареи необходимо на стеллажах или в специальных шкафах, оборудованных вытяжной вентиляцией, отсасывающей взрывоопасные газы и аэрозоли серной кислоты.

Во время заряда нельзя наклоняться к батареям во избежание ожогов лица и глаз брызгами электролита.

Подсоединять и отсоединять аккумуляторные батареи при заряде разрешается только после отключения зарядной сети.

В помещении для заряда аккумуляторных батарей запрещается курить и пользоваться открытым огнем. Нельзя допускать искрения электроаппаратуры и другого оборудования, а также коротких замыканий выводов аккумуляторов металлическими предметами. **Категорически запрещается** проверять состояние батарей коротким замыканием «на искру».

3.4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

При техническом обслуживании, разборке и ремонте аккумуляторных батарей во избежание ожогов и загрязнения рук соединениями свинца необходимо надевать кислотостойкий костюм, резиновые сапоги, резиновые химически стойкие перчатки и фартук из кислотостойкого материала.

При работе с расплавленным свинцом, сварке свинцовых деталей, приготовлении заливочной мастики и заливке ею аккумуляторных батарей необходимо дополнительно надевать защитные очки и брезентовые рукавицы.

Перед разборкой аккумуляторную батарею сначала необходимо разрядить, а затем слить электролит.

При удалении заливочной мастики нельзя пользоваться открытым пламенем, например паяльной лампой, для ее размягчения. Мастику следует удалять только с помощью электропаяльника с насадкой или нагретой металлической лопатки.

Плавка свинца и сварка свинцовых деталей разрешается только на рабочих местах, оборудованных вытяжной вентиляцией. Обслуживающий персонал должен пользоваться респираторами, а при электросварке деталей еще и защитными очками с темными светофильтрами.

При добавке металлического свинца в тигель с расплавленным свинцом необходимо надевать защитные очки с бесцветными

светофильтрами и опускать свинец плавно и осторожно, не допуская его выброса, что может привести к ожогам лица и глаз.

При попадании влаги и масла в расплавленный свинец или в заливочные формы горячий свинец может разбрызгиваться. Поэтому при отливке свинцовых деталей **категорически запрещается** охлаждать их водой, а также заливать расплавленный свинец в сырые непрогретые формы.

Во время приготовления заливочной мастики и заливки ею аккумуляторных батарей во избежание ожогов следует надевать защитные очки с бесцветными светофильтрами и брезентовые рукавицы.

Рабочее место для расплавления мастики должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

3.5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМИ ДЛЯ ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Перед включением силового зарядного оборудования в сеть напряжением 380/220 В проверить, исправно ли защитное заземление (зануление) корпусов электродвигателя, преобразователя, выпрямителей.

Запрещается прикасаться голыми руками к токоведущим частям зарядных установок (выводам, контактам, электропроводам), касаться нагретых спиралей реостатов.

Для осмотра, чистки, смазки и ремонта электродвигателей, генераторов, преобразователей, выпрямителей и другого силового оборудования следует полностью отключать их от электросети. При этом необходимо пользоваться диэлектрическими перчатками, диэлектрическими галошами и инструментом с изолированными рукоятками.

3.6. ПРАВИЛА САНИТАРИИ И ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Обслуживающий персонал зарядной станции должен твердо знать и строго соблюдать основные правила санитарии и личной гигиены, уметь оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

При плохой вентиляции производственных помещений и рабочих мест, работе без респираторов и перчаток, при несоблюдении правил личной гигиены могут наблюдаться хронические отравления свинцом. Свинцовая пыль или соединения свинца попадают в организм человека через дыхательные пути и реже через органы пищеварения вследствие заглатывания пыли при приеме пищи или курении. В этом случае наблюдаются общая вялость, потеря аппетита, малокровие, иногда судороги, а также заболевание почек.

Для предохранения от отравления свинцом и его соединениями необходимо следить за исправностью вентиляции, ежедневно убирать рабочие места и стеллажи. Полы в рабочих помещениях ежедневно должны убираться влажным способом. Стены, потолки, шкафы и окна не реже одного раза в неделю должны протираться влажной тряпкой.

Работы, связанные со свинцом и его окислами, следует проводить в химически стойких резиновых перчатках или в брезентовых рукавицах. Для защиты органов дыхания необходимо использовать респиратор. Для хранения респиратора целесообразно устраивать особые герметически закрывающиеся шкафчики.

Обслуживающий персонал должен строго выполнять правила личной гигиены: во время работы не курить, чаще полоскать рот кипяченой водой, перед едой и по окончании работы чистить зубы, мыть руки и лицо теплой водой с мылом, хранить и принимать пищу только в специально отведенных для этого местах, после работы принимать горячий душ.

Спецодежда должна стираться не реже одного раза в неделю. После окончания работы покидать территорию аккумуляторной в спецодежде запрещается. Вынос спецодежды с территории аккумуляторной также запрещается.

Аэрозоли серной кислоты раздражают верхние дыхательные пути, в особенности слизистую оболочку носа. При отравлении ими у пострадавшего появляются насморк, кашель, чихание, жжение в глазах, слезы, затрудняется дыхание. В более тяжелых случаях возникает рвота.

Для оказания первой помощи пострадавшего необходимо вынести из помещения на свежий воздух, дать ему прополоскать рот 5%-ным раствором двууглекислой (питьевой) соды и подышать парами содового раствора, после чего немедленно вызвать врача.

Серная кислота, попавшая на кожу, может вызвать сильный, долго не заживающий ожог. Попавшую на кожу кислоту надо немедленно удалить тампоном, смоченным 10%-ным раствором питьевой соды или нашатырного спирта, затем пораженное место обильно промыть сильной струей воды и обратиться к врачу.

Брызги кислоты или электролита, попавшие в глаза, нейтрализовать промыванием 5%-ным раствором двууглекислой (питьевой) соды и отправить пострадавшего к врачу.

Электролит эксплуатационной плотности, попавший на руки или лицо, нейтрализуется мытьем водой с мылом.

Во время плавки свинца, сварочных работ, при приготовлении заливочной мастики возможны ожоги.

При ожогах первой степени (покраснение) пораженное место покрыть чистой марлей или материей, смоченной насыщенным раствором питьевой соды или слабым раствором марганцевокислого калия.

При ожогах второй и третьей степени (пузыри на коже, глубокие разрушения пораженных участков) нужно наложить стерильную марлевую салфетку на поврежденный участок и немедленно вызвать врача или отправить пострадавшего в медицинское подразделение.

Довольно сильные ожоги может вызвать электрический ток. Ввиду особого характера ожогов до прибытия врача рану следует только покрыть стерильной марлей.

При поражении электрическим током пострадавшего необходимо как можно скорее освободить от воздействия тока.

При электрическом ударе обычно прекращается дыхание, человек теряет сознание, наступает паралич дыхательных путей. В этом случае необходимо быстро отключить токоведущую часть электроустановки, которой коснулся пострадавший. Если это сделать невозможно, надо немедленно отделить пострадавшего от токоведущих частей. Оказывающий помощь должен надеть резиновые диэлектрические перчатки или обмотать руки сухой одеждой, надеть резиновые диэлектрические галоши или встать на сухую деревянную доску.

Если пострадавший потерял сознание или долго находился под действием электрического тока, ему необходимо сделать искусственное дыхание. При этом пострадавшему надо обеспечить доступ чистого воздуха: снять часть одежды, стесняющей дыхание, очистить рот от крови или слизи и т. п. Искусственное дыхание рекомендуется проводить в теплом помещении. Одновременно необходимо срочно вызвать врача.

Обучение приемам искусственного дыхания проводится персоналом медсанслужбы воинских частей.

4. ПРИВЕДЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ

4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Танковые, автомобильные и мотоциклетные аккумуляторные батареи выпускаются заводами в сухозаряженном исполнении, т. е. с заряженными и высушенными электродами и герметизированными секциями моноблоков или баками.

Для приведения батарей в рабочее состояние необходимо приготовить электролит, удалить из аккумуляторов герметизирующие детали, залить аккумуляторы электролитом и после пропитки электродов измерить плотность электролита и произвести подзаряд батарей.

Приготовление электролита, заливка его в аккумуляторы, пропитка, контроль плотности электролита и подзаряд батарей должны проводиться в строгом соответствии с настоящим Руководством. От качества приведения аккумуляторных батарей в рабочее состояние зависит надежность дальнейшей их эксплуатации.

4.2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТА И ЗАЛИВКА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Электролит приготовляется путем разведения аккумуляторной серной кислоты плотностью 1,83 ... 1,84 (ГОСТ 667—73) в дистиллированной воде с допустимыми примесями согласно приложению 4.

Химическая чистота электролита оказывает существенное влияние на работоспособность и срок службы батарей. Загрязнение электролита такими вредными примесями, как железо, марганец, хлор и другие, приводит к повышенному саморазряду батарей, снижению отдаваемой емкости, разрушению электродов и преждевременному выходу батареи из строя. Поэтому для приготовления электролита запрещается применять техническую серную кислоту и загрязненную (недистиллированную) воду. При приготовлении электролита, приведении батарей в рабочее состояние и техническом обслуживании батарей в эксплуатации необходимо пользоваться только чистой посудой и соблюдать чистоту.

В исключительных случаях при отсутствии дистиллированной воды для приготовления электролита допускается использование снеговой или дождевой воды, предварительно профильтрованной через чистое полотно для очистки от механических за-

Таблица 3

Плотность электролита при приведении аккумуляторных батарей в рабочее состояние

Климатические зоны и районы (ГОСТ 16350-70)	Средняя месячная температура воздуха в январе, °С	Номера зон и районов по карте-схеме	Время года	Плотность электролита, приведенная к 25 °С, г/см³		Примечание
				заливаемого	полностью заряженной батареи	
1	2	3	4	5	6	7
Холодная, с климатическими районами:						
очень холодный	От —50 до —30	Iа	Зима	1,28	1,30	Для автомобильных батарей
			Лето	1,24	1,26	То же
			Круглый год	1,27	1,29	Для танковых батарей
холодный	От —30 до —15	Iб	То же	1,26	1,28	Для всех батарей
Умеренная	От —15 до —4	II	»	1,24	1,26	То же
Теплая влажная	От 4 до 6	III	»	1,20	1,22	»
Жаркая	От —15 до 4	IV	»	1,22	1,24	»

Примечания: 1. Допускаются отклонения плотности электролита на ±0,01 г/см³.
2. Зоны и районы эксплуатации аккумуляторных батарей определяются по карте-схеме (приложение 5).

грязнений. Нельзя собирать воду с железных крыш и в железные сосуды.

Электролит следует готовить в стойкой к действию серной кислоты посуде (эбонитовой, фаянсовой, керамической и т. п.), соблюдая при этом особую осторожность и правила техники безопасности, указанные в разд. 3. Применение железной, медной, цинковой или стеклянной посуды **категорически запрещается.**

Аккумуляторные батареи в зависимости от климатической зоны заливаются электролитом, имеющим плотность, указанную в графе 5 табл. 3. Электролит требуемой плотности может быть приготовлен непосредственно из кислоты плотностью 1,83... 1,84 г/см^3 и воды. Однако при непрерывном вливании кислоты в воду происходит сильный разогрев раствора (80... 90°С) и требуется длительное время для его остывания. Поэтому для приготовления электролита требуемой плотности более удобно применять раствор кислоты промежуточной плотности 1,40 г/см^3, так как в этом случае значительно сокращается время охлаждения электролита.

Раствор серной кислоты плотностью 1,40 г/см^3, приведенной к 25°С, должен готовиться заранее и после охлаждения храниться в стеклянной или полиэтиленовой посуде, как указано в разд. 12 Руководства.

Количество воды, кислоты или ее раствора плотностью 1,40 г/см^3, необходимое для приготовления 1 л электролита, указано в табл. 4, а примерное количество электролита, необходимое для заливки одной аккумуляторной батареи, дано в табл. 1. Пользуясь данными табл. 1 и 4, можно рассчитать количество электролита заданной плотности для заливки как одной, так и нескольких батарей любого типа.

Таблица 4

Количество дистиллированной воды, кислоты или ее раствора плотностью 1,40 г/см^3, необходимое для приготовления 1 л электролита требуемой плотности (при 25°С)

Требуемая плотность электролита, г/см^3	Количество воды, л	Количество серной кислоты плотностью 1,83 г/см^3		Количество воды, л	Количество раствора серной кислоты плотностью 1,40 г/см^3, л
		л	кг		
1	2	3	4	5	6
1,20	0,859	0,200	0,365	0,547	0,476
1,21	0,849	0,211	0,385	0,519	0,500
1,22	0,839	0,221	0,405	0,491	0,524
1,23	0,829	0,231	0,424	0,465	0,549
1,24	0,819	0,242	0,444	0,438	0,572
1,25	0,809	0,253	0,464	0,410	0,601
1,26	0,800	0,263	0,484	0,382	0,624
1,27	0,791	0,274	0,503	0,357	0,652
1,28	0,781	0,285	0,523	0,329	0,679
1,29	0,772	0,295	0,541	0,302	0,705
1,31	0,749	0,319	0,585	0,246	0,760
1,40	0,650	0,423	0,776	—	—

Примечания: 1. Если требуется приготовить электролита больше или меньше одного литра, надо взять количество воды и кислоты или раствора, кратное или долевое приведенному в таблице. Например, для приготовления 5 л электролита количество воды и кислоты, приведенное в таблице, нужно умножить на 5, а для приготовления 0,5 л — умножить на 0,5.

2. Аккумуляторная серная кислота учитывается на складах и выдается потребителям не в литрах, а в килограммах, поэтому при составлении заявки и получении кислоты со склада надо знать потребное количество ее в килограммах. Для расчета следует пользоваться данными графы 4 таблицы. Можно также определить нужное количество кислоты в кг, умножив рассчитанное количество ее в литрах на 1,83.

Расчет проводится в такой последовательности: из табл. 1 определяется общий объем электролита для заливки нужного числа батарей, затем по табл. 4 подсчитывается количество дистиллированной воды и раствора кислоты плотностью 1,40 г/см³ (или крепкой кислоты), нужное для приготовления электролита заданной плотности для заливки всех батарей.

Примеры расчета для составления электролита

Пример 1. Требуется приготовить электролит плотностью 1,25 г/см³ для заливки 12 аккумуляторных батарей 6СТЭН-140М из раствора серной кислоты плотностью 1,40 г/см³ и воды. Сколько нужно взять раствора и дистиллированной воды?

По данным табл. 1 определяем, что общий объем электролита для заливки 12 батарей 6СТЭН-140М составляет 96 л (8×12). Из табл. 4 находим, что для приготовления одного литра электролита плотностью 1,25 г/см³ нужно взять раствора кислоты плотностью 1,40 г/см³ — 0,601 л, а дистиллированной воды — 0,410 л. Умножив оба числа на 96, получим требуемое количество: раствора серной кислоты плотностью 1,40 г/см³—57,7 л; дистиллированной воды — 39,4 л.

Пример 2. Сколько нужно серной кислоты плотностью 1,83 г/см³ и дистиллированной воды, чтобы заранее составить раствор плотностью 1,40 г/см³ для приготовления электролита для батарей, указанных в примере 1?

Для приготовления электролита плотностью 1,25 г/см³ для 12 батарей 6СТЭН-140М требуется 57,7 л раствора кислоты плотностью 1,40 г/см³ (см. предыдущий пример). В табл. 4 находим, что для приготовления 1 л раствора кислоты плотностью 1,40 г/см³ требуется 0,423 л или 0,776 кг серной кислоты плотностью 1,83 г/см³ и 0,650 л воды. Умножив эти числа на 57,7, получим требуемое количество: кислоты — 24,4 л или 44,7 кг; дистиллированной воды — 37,5 л.

Плотность электролита измеряется с помощью денсиметра ГОСТ 1300—57 или аккумуляторного ареометра ТУ 25-11-968—77 (рис. 35). В первом случае электролит наливают в мерный цилиндр (мензурку) или другой стеклянный сосуд высотой 200...300 мм, диаметром 50...70 мм и опускают в него денсиметр (поплавок). Деление денсиметра, совпадающее с уровнем электролита в цилиндре, указывает на его плотность. Способ измерения плотности электролита в цилиндре применяют глав-

ным образом для контроля плотности электролита в баке, где его приготовляют.

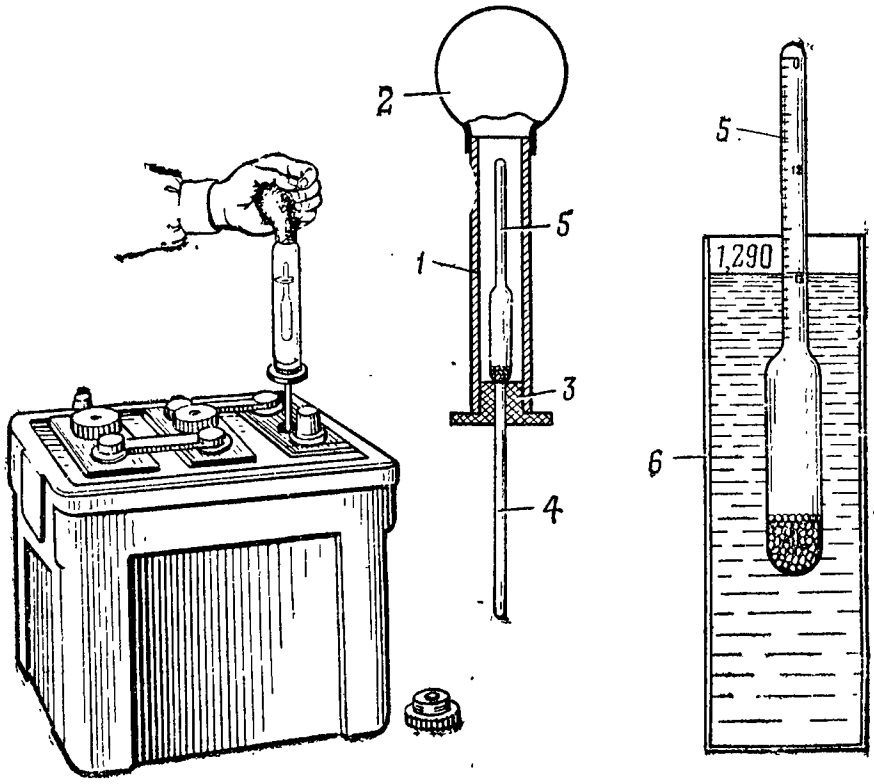


Рис. 35. Измерение плотности электролита ареометром:
1 — стеклянный цилиндр; *2* — резиновая груша; *3* — резиновая пробка; *4* — заборная трубка; *5* — денсиметр (поплавок); *6* — мензурка

Ареометр позволяет измерять плотность электролита непосредственно в аккумуляторе. Он состоит из цилиндра с резиновой грушей и заборной трубкой и денсиметра (поплавка). При определении плотности электролита необходимо сжать рукой резиновую грушу ареометра, ввести конец заборной трубки в электролит и постепенно отпустить грушу. После того как денсиметр всплывет, по его шкале определить плотность электролита в аккумуляторе. При измерениях надо следить за тем, чтобы денсиметр свободно плавал в электролите («не прилипал» к стенкам цилиндра).

Плотность электролита зависит от температуры. При повышении температуры на 1°С плотность электролита уменьшается, а при понижении температуры на 1°С, наоборот, увеличивается на 0,0007 г/см^3. На каждые 15°С изменения температуры плотность изменяется примерно на 0,01 г/см^3. Исходной считается температура электролита 25°С. Поэтому при измерении плотности электролита следует учитывать его температуру и в необходимых случаях вносить поправку к показаниям ареометра, пользуясь табл. 5.

Таблица 5

Величины поправок к показанию ареометра (денсиметра) в зависимости от температуры электролита

Температура электролита при измерении его плотности, °С	Поправка к показанию ареометра, г/см³
От —55 до —41	—0,05
От —40 до —26	—0,04
От —25 до —11	—0,03
От —10 до 4	—0,02
От 5 до 19	—0,01
От 20 до 30	0,00
От 31 до 45	+0,01
От 46 до 60	+0,02

Примеры внесения поправок на температуру электролита

Пример 1. Плотность электролита в аккумуляторе, измеренная ареометром при температуре электролита 42°С, равна 1,26 г/см³. Какую поправку нужно внести к показаниям денсиметра для приведения плотности электролита к исходной температуре и какова будет приведенная плотность?

Ответ: 1,26 + 0,01 = 1,27 г/см³.

Пример 2. Плотность электролита в аккумуляторе, измеренная ареометром при температуре электролита 0°С, равна 1,29 г/см³. Какая поправка должна быть внесена к показаниям денсиметра и какова будет приведенная плотность электролита?

Ответ: 1,29—0,02 = 1,27 г/см³.

Примечание. При температуре электролита выше 30°С величина поправки прибавляется к фактическому показанию ареометра. При температуре электролита ниже 20°С величина поправки вычитается из фактического показания ареометра. Когда температура электролита при измерении плотности находится в пределах 20 ... 30°С, поправка на температуру не вводится.

Заливку электролита в аккумуляторы нужно проводить в такой последовательности:

снять защитный кожух полюсных выводов и крышку батареи (у танковых батарей и автомобильных батарей типа 6СТ-190ТР и 6СТ-190ТРН);

очистить поверхность батареи от пыли;

внешним осмотром убедиться в исправности моноблоков и ящиков и отсутствии дефектов в мастике (пузыри, трещины, отслоения);

разгерметизировать батареи, для чего с пробок удалить герметизирующую пленку (если они ею заклеены), срезать герметизирующие выступы на полиэтиленовых пробках, вывернуть пробки и удалить герметизирующие диски (где они установлены). В батареях с автоматической регулировкой уровня электролита удалить укупорочные стержни, вывернуть пробки и плотно надеть их на вентиляционные штуцера. Герметизирующие диски и укупорочные стержни обратно не ставить. Следует помнить, что, если не удалить герметизирующие детали, возникнет опасность разрыва аккумулятора газами, выделяющимися при заряде;

прочистить вентиляционные отверстия в пробках;

залить в каждый аккумулятор электролит (рис. 36) небольшой струей. Для заливки применять фарфоровую, поли-

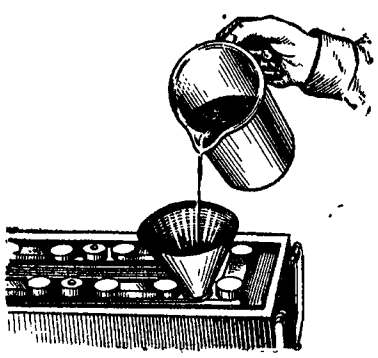


Рис. 36. Заливка электролита в батарею с помощью кружки и воронки

этиленовую или эбонитовую кружку и стеклянную, полиэтиленовую или эбонитовую воронку.

Аккумуляторные батареи заливаются электролитом, имеющим плотность в зависимости от климатической зоны, указанной в табл. 3.

Температура электролита, заливаемого в аккумуляторные батареи, должна быть не ниже 15° и не выше 25°С.

В жаркой и теплой влажной зонах допускается заливка батарей электролитом с температурой до 35°С.

Заливать электролит следует небольшой струей до тех пор, пока зеркало электролита не коснется нижнего торца тубуса горловины. В батареи, не имеющие тубуса, заливку электролита производить до уровня на 15...20 мм выше предохранительного щитка для танковых и на 10...15 мм выше предохранительного щитка для автомобильных батарей.

Уровень электролита проверяется с помощью стеклянной трубки диаметром 5...6 мм с делениями (рис. 37). Погрузив трубку в электролит до упора в предохранительный щиток, нужно зажать пальцем верхний конец, затем приподнять ее: высота столбика в трубке соответствует уровню электролита в аккумуляторе.

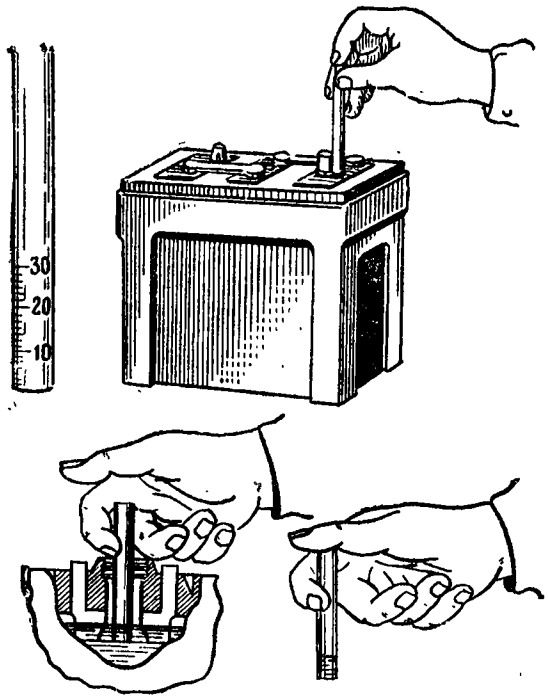


Рис. 37. Проверка уровня электролита в аккумуляторе с помощью стеклянной трубки с делениями

Корректировка уровня электролита в аккумуляторах при заливке батарей упрощается при применении для этой цели резиновой груши со специальным наконечником (рис. 38). Груша имеет сменный эбонитовый наконечник в виде трубки с заглушенным нижним концом, в котором на некотором расстоянии от кон-

ца наконечника просверлено отверстие диаметром 2 ... 2,5 мм. Практически нужно иметь четыре сменных наконечника с расстоянием отверстий от конца: 12, 15, 17 и 20 мм. Наконечник груши вводят в заливное отверстие крышки аккумулятора до упора в предохранительный щиток, после чего грушу сжимают и отпускают. Если уровень электролита ниже нормы, в отверстие наконечника будет засасываться воздух: в аккумулятор следует добавить электролит. Если уровень электролита выше нормы, излишек его будет отсасываться в грушу и уровень установится на нужной высоте над предохранительным щитком.

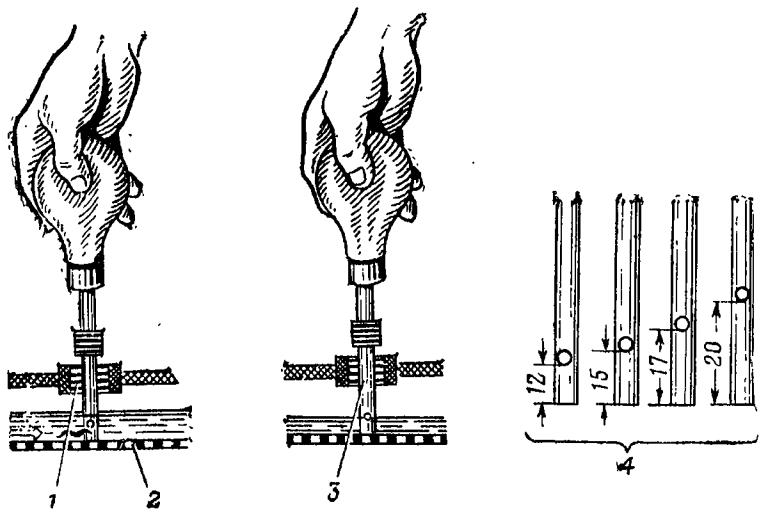


Рис. 38. Установка одинакового уровня электролита в аккумуляторах батареи с помощью груши со специальным наконечником:

1 — заливное отверстие в крышке аккумулятора; *2* — предохранительный щиток; *3* — наконечник груши с боковым отверстием; *4* — комплект сменных наконечников

Автомобильные батареи с автоматической регулировкой уровня электролита следует заливать (при пробке, надетой на вентиляционный штуцер) до верхнего среза заливной горловины. После снятия пробки со штуцера уровень электролита снизится автоматически до установленной нормы.

Примерное количество электролита, необходимое для заливки батарей разных типов, указано в табл. 1.

4.3. ПРОПИТКА ЭЛЕКТРОЛИТОМ И ПЕРВЫЙ ПОДЗАРЯД АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Танковые аккумуляторные батареи после заливки электролитом выдерживаются для пропитки электродов.

Во время пропитки температура электролита в аккумуляторах обычно возрастает на 12 ... 20°С, а плотность электролита может несколько понизиться (на 0,02 ... 0,05 г/см^3 в зависимости от срока хранения батарей в сухом виде). Перед включением на подзаряд должны быть измерены температура электролита и уровень его над предохранительным щитком. На подзаряд могут включаться

батареи с температурой электролита не выше 35°С и уровнем электролита 10...12 мм. В противном случае батареи нужно охладить до 30...35°С, а уровень электролита установить 10...12 мм путем доливки электролита той же плотности, как при заливке, или отсоса части его. Продолжительность пропитки и режим подзаряда батарей указаны в табл. 6.

Таблица 6

Продолжительность пропитки и режим подзаряда танковых аккумуляторных батарей при приведении их в рабочее состояние

Типы аккумуляторных батарей	Продолжительность пропитки, ч	Режимы подзаряда (заряда) при хранении в сухом виде				
		до 3-х лет		более 3-х лет		
		ток подзаряда, А	время подзаряда, ч	ток заряда, А		время заряда
				1-я ступень	2-я ступень	
1	2	3	4	5	6	7
6СТЭН-140М	2	12	4	12	6	До постоянства плотности электролита и зарядного напряжения в течение одного часа
6СТ-140Р	2	12	4	12	6	
12СТ-70М	2	8	4	8	4	
12СТ-70	2	8	4	8	4	
12СТ-85Р	2	9	4	9	5	

Примечания: 1. Если за время, указанное в графе 4, плотность электролита не достигает величины, указанной в графе 6 табл. 3, зарядный ток необходимо снизить в два раза и заряд продолжать до достижения постоянства плотности электролита и зарядного напряжения в течение одного часа.

2. Ток заряда 2-й ступени устанавливается в случае повышения температуры электролита более 45°С.

Если во время подзаряда температура электролита поднимется выше 45°С, нужно снизить зарядный ток наполовину или отключить батареи для охлаждения электролита до 30...35°С. В процессе подзаряда плотность электролита повышается, к концу подзаряда достигает величины, указанной в табл. 3, и становится постоянной. Отклонение плотности электролита в разных аккумуляторах одной и той же батареи допускается до 0,01 г/см^3. Если в конце подзаряда плотность электролита превышает значения, указанные в табл. 3, ее следует откорректировать, как указано в разд. 5.

Через 2 ч после выключения батарей с подзаряда нужно установить уровень электролита в аккумуляторах (10...12 мм над предохранительным щитком). Батареи, сдаваемые в эксплуатацию непосредственно после подзаряда, должны иметь уровень электролита в аккумуляторах на 15...17 мм выше предохранительного щитка, так как сразу после окончания заряда в порах пластин имеются остатки не вышедшего из аккумулятора газа, который вызывает повышенный уровень электролита. С течением времени (1,5...2 ч) остатки газа улетучиваются и уровень электролита понижается до 10...12 мм над щитком.

Поскольку аккумуляторные батареи с различным сроком хранения в сухом виде требуют различной продолжительности и режима подзаряда, то в случае приведения в рабочее состояние нескольких батарей одновременно (для танкового подразделения) они должны подбираться в зарядные группы так, чтобы в одну группу входили батареи одного и того же выпуска или отличающиеся по срокам выпуска незначительно. При этом обеспечивается практически одновременное окончание подзаряда во всех батареях группы и упрощается контроль за процессом подзаряда.

В отношении использования зарядных источников, составления групп батарей для подзаряда, правил подключения их к зарядным источникам и режима подзаряда следует руководствоваться указаниями разд. 5.

При приведении батарей в рабочее состояние измеряются и записываются следующие данные по каждой батарее:

плотность и температура заливаемого электролита;

время пропитки;

плотность, температура и уровень электролита в конце пропитки;

величина тока подзаряда;

общая продолжительность подзаряда (исключая время перерывов для охлаждения батарей);

плотность, температура и уровень электролита после подзаряда. Запись ведется в специальном журнале по форме приложения 6.

Автомобильные аккумуляторные батареи подвергаются пропитке электродов электролитом и подзаряду в таком порядке: не ранее чем через 20 мин и не позже чем через 2 ч после заливки электролитом производится контроль плотности электролита. Если плотность электролита понизится не более чем на 0,03 г/см^3 против плотности заливаемого электролита, батареи могут быть сданы в эксплуатацию. Если же плотность электролита понизится более чем на 0,03 г/см^3, батареи подлежат подзаряду. Температура электролита перед подзарядом батарей не должна быть выше 30°С в холодной и умеренной зонах и не выше 35°С в жаркой и теплой влажной зонах. Подзаряд автомобильных аккумуляторных батарей производится так, как описано в разд. 5 настоящего Руководства. Продолжительность первого подзаряда зависит от срока хранения батарей в сухом виде с момента изготовления до приведения в рабочее состояние. Окончание подзаряда определяется по постоянству напряжения аккумуляторов и плотности электролита в течение 2 ч.

Мотоциклетные батареи заливаются электролитом с плотностью, соответствующей климатической зоне эксплуатации, и через 1 ... 2 ч пропитки включаются на подзаряд током, указанным в табл. 10. Температура электролита перед началом подзаряда не должна быть выше 30°С.

Время подзаряда 5 ч.

4.4. УСКОРЕННОЕ ПРИВЕДЕНИЕ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Ускоренное приведение батарей в рабочее состояние производится в особых случаях, при необходимости их срочного ввода в эксплуатацию.

При температуре окружающего воздуха, батарей и заливаемого в них электролита не ниже 25°С танковые батареи могут быть приведены в рабочее состояние без подзаряда путем пропитки электродов электролитом плотности $1{,}28 \pm 0{,}01$ г/см^3, отнесенной к 25°С. Продолжительность пропитки электродов зависит от срока хранения батарей в сухом виде с момента их изготовления: до одного года — 1 ч, свыше одного года — 2 ч.

После пропитки электродов электролитом батареи выдаются в эксплуатацию (устанавливаются на машину).

При первой возможности эти батареи должны быть полностью заряжены, а плотность электролита откорректирована в соответствии с установленной для данной климатической зоны.

При температуре окружающего воздуха, батарей и заливаемого в них электролита ниже 25°С ускоренное приведение батарей в рабочее состояние производится с применением кратковременного подзаряда. В этом случае продолжительность подзаряда батарей не зависит от срока хранения их в сухом виде и определяется только температурой, при которой батареи хранятся и приводятся в рабочее состояние (табл. 7).

Таблица 7

Продолжительность подзаряда танковых аккумуляторных батарей в зависимости от режима подзаряда и температуры при их ускоренном приведении в рабочее состояние

Величина зарядного тока и напряжения	Продолжительность пропитки электродов, ч	Продолжительность подзаряда, ч, при температуре батарей, электролита и окружающего воздуха при приведении батарей в рабочее состояние		
		от 25 до 15° С	от 15 до 0° С	от 0 до −10° С
20 А	1	1	1,5	—
33 ... 34 В*	1	—	—	1,5

* Напряжение 33 ... 34 В указано для 24-вольтовых батарей. Батареи 12-вольтовые для заряда необходимо соединить параллельно-последовательно в группы, чтобы общее напряжение группы было 24 В.

Работоспособность батарей при приведении их в действие с подзарядом обеспечивается при выполнении следующих условий:

температура батарей, заливаемого в них электролита, а также окружающего воздуха в помещении, где батареи приводятся в рабочее состояние, должна быть не ниже 0°С;

электролит в аккумуляторы заливается плотностью 1,28± 0,01 г/см^3, приведенной к 25°С;

при первой возможности батареи должны быть полностью заряжены с корректировкой плотности электролита в соответствии с установленной для данной климатической зоны.

Процесс ускоренного приведения батарей в рабочее состояние слагается из следующих операций:

разгерметизации батарей;

заливки аккумуляторов электролитом плотностью 1,28± 0,01 г/см^3;

пропитки электродов электролитом в течение одного часа;

подзаряда батарей током 20 А в течение 1,0 ... 1,5 ч;

установки уровня электролита, чтобы сразу после подзаряда батарей его величина была 15 ... 17 мм над предохранительным щитком.

В исключительных случаях, при необходимости ускоренного приведения батарей в действие в интервале температур от 0 до минус 10°С, допускается подзаряд батарей после одночасовой пропитки электродов электролитом проводить при постоянном напряжении величиной 33 ... 34 В продолжительностью 1,5 ч.

Аккумуляторные батареи, приведенные в рабочее состояние указанным способом и установленные на машины сразу же после завершения подзаряда, обеспечивают гарантированный пуск двигателей.

Для сокращения времени на заливку батарей электролитом в особых случаях его запас создается заранее. Плотность электролита, приведенная к 25°С, должна быть 1,28±0,01 г/см^3. Хранить батареи и электролит необходимо при температуре окружающего воздуха не ниже 0°С.

В случае если подзаряд батарей производится постоянным напряжением величиной 33 ... 34 В, минимальная температура, при которой разрешается хранить батареи и электролит, может быть снижена до минус 10°С. Запас электролита хранится в специальных емкостях (баках) при наличии средств механизации заливки (дозаторов) или расфасованным в стеклянных бутылях, обеспечивающих его точную и удобную заливку в аккумуляторы. Конструкция простого дозатора, который может быть изготовлен силами воинских частей, описана в Руководстве по устройству и оборудованию парков танковых и мотострелковых частей, Воениздат, 1974 г.

Стеклянные бутыли для ручной заливки электролита рекомендуется применять вместимостью 1,0 ... 1,5 л в зависимости от типа батарей, приводимых в действие. Объем электролита в каждой бутыли должен соответствовать его количеству, необходимому для заливки одного аккумулятора батареи данного типа, а именно:

для батарей 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р — 1,33 л;

для батарей 12СТ-85Р — 0,85 л;

для батарей 12СТ-70 и 12СТ-70М — 0,75 л.

Для заливки батарей 12СТ-70 и 12СТ-70М расфасовка электролита может производиться по 1,5 л в одну бутыль для заливки из нее двух аккумуляторов. В этом случае на бутыли наносится отметка, соответствующая 0,75 л.

Для придания стеклянным бутылям повышенной противоударной прочности рекомендуется их обмотать 3...5 слоями марли, которую затем пропитать нитроэмалью (например, НФ-114) и высушить. Образующаяся в результате высыхания эмали на поверхности бутыли прочная корка предупреждает течь электролита из бутыли при ее повреждении.

Заливка электролита в аккумуляторы из бутылей производится с помощью полиэтиленовой воронки.

Процесс ручной заливки 12-вольтовых батарей значительно ускоряется при применении простого приспособления, изготовленного из батарейной крышки, скрепленной с фанерным щитком (рис. 39). В фанерном щитке выполнены отверстия, а в батарейной крышке закреплены (приклеены) воронки по числу аккумуляторов в батарее. Воронки располагаются и крепятся таким образом, чтобы при установке приспособления на батарею их нижние концы входили в заливные отверстия аккумуляторов.

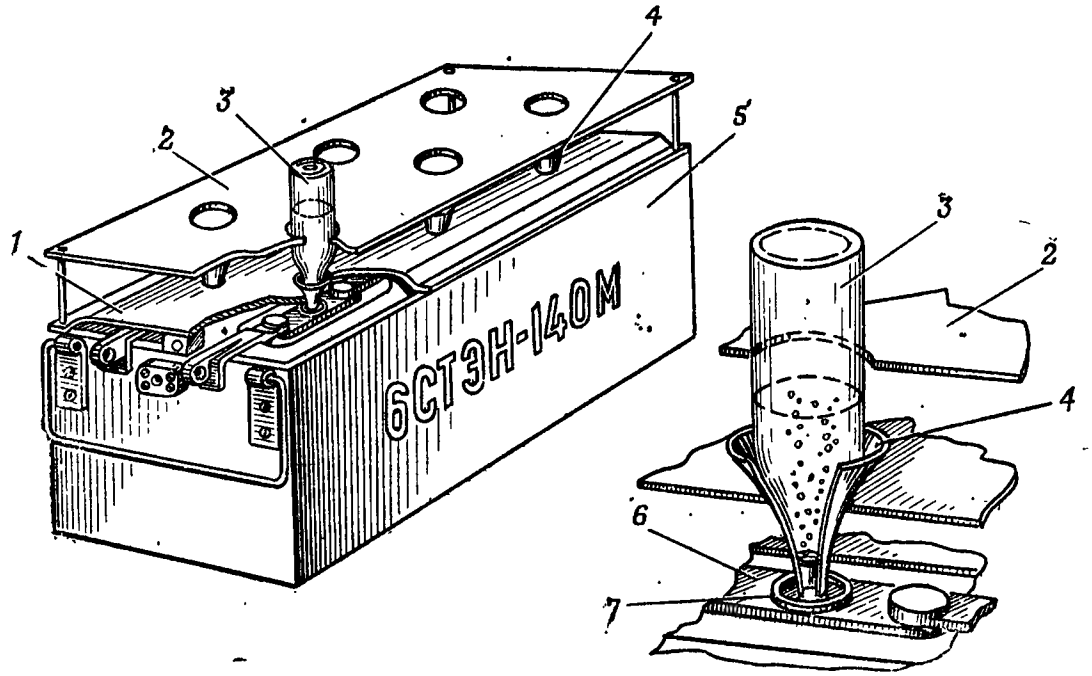


Рис. 39. Приспособление для заливки батарей:

1 — крышка батареи; *2* — щиток с отверстиями; *3* — стеклянная бутыль; *4* — полиэтиленовая воронка; *5* — аккумуляторная батарея; *6* — крышка аккумулятора; *7* — заливное отверстие

Для подзаряда батарей по методу постоянства зарядного тока могут быть использованы любые войсковые зарядные средства, обеспечивающие возможность заряда батарей током 20 А. Расчет числа зарядных групп и количества батарей, включаемых в каждую группу, производится в соответствии с указаниями разд. 5. При этом ввиду малой продолжительности заряда (до

1,5 ч) конечное напряжение заряда принимается равным 2,5 В на один аккумулятор (вместо 2,7 В при обычной продолжительности заряда), т. е. 15 В на 12-вольтовую и 30 В на 24-вольтовую батарею. Выпрямители типа ВАК-6-115 и ВАК-12-115 не требуют применения зарядно-распределительных устройств (ЗРУ) для установки и регулирования зарядного тока. Установка зарядного тока у этих выпрямителей производится рукояткой регулятора тока на передней панели его зарядной секции.

В случае применения для подзаряда батарей зарядных устройств, у которых величина зарядного тока устанавливается и регулируется с помощью ЗРУ, для получения максимального количества зарядных групп (при зарядном токе каждой группы 20 А) необходимо произвести дополнительное параллельное соединение части реостатов ЗРУ. Один из вариантов соединения реостатов ЗРУ для получения максимального количества зарядных групп и заряда каждой из них током 20 А показан на рис. 40.

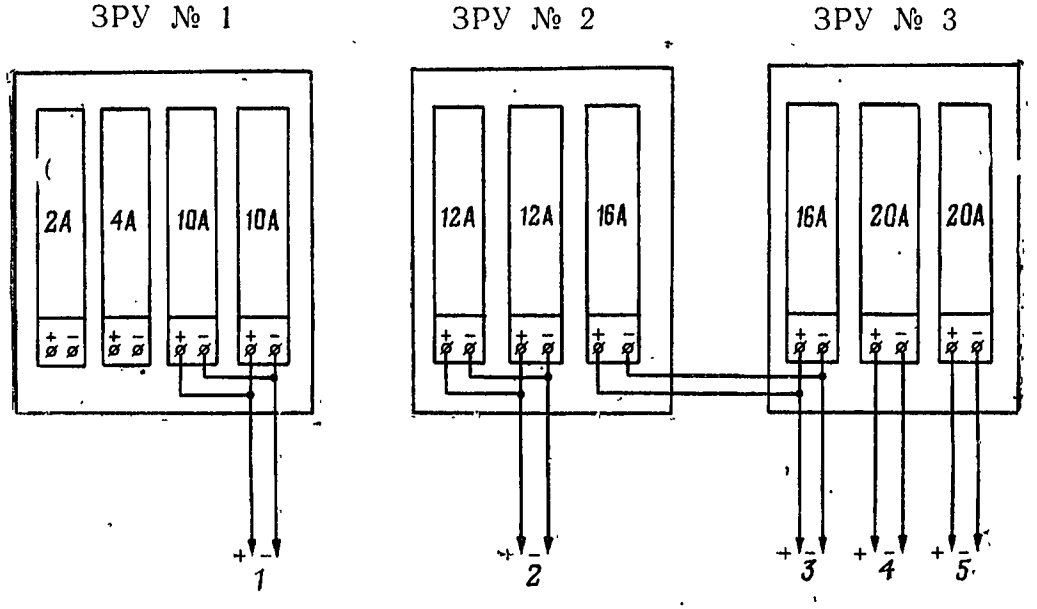


Рис. 40. Соединение реостатов ЗРУ для подзаряда батарей током 20 А

При таком соединении реостатов общий зарядный ток группы является суммой токов, протекающих через каждый реостат в отдельности. Ток, протекающий через реостат, контролируется по амперметру, включенному последовательно с ним, и не должен превышать значение, на которое этот реостат рассчитан. Параллельное соединение реостатов производится путем соединения между собой их одноименных полюсных зажимов (плюс соединяется с плюсом, минус с минусом). Группа батарей подключается к зажимам одного из параллельно соединенных реостатов с соблюдением полярности. Соединение реостатов между собой и подключение к ним аккумуляторных батарей производится с помощью проводов марки ЛПРГС, БПВЛ или КРПТ сечением токопроводящей жилы не менее 4,0 мм^2.

Для подзаряда батарей постоянным напряжением 33...34 В применяются кремниевые выпрямители типа ВАК-6-28, 5М1 и

ВАК-12-28,5. К одному выходу выпрямителя допускается подключать четыре 12-вольтовые батареи, соединенные по танковой схеме (параллельно-последовательно), или две 24-вольтовые батареи, соединенные параллельно. Соединение батарей в группы и их подключение к источникам постоянного напряжения производится проводом, имеющим сечение токопроводящей жилы не менее 15 мм^2.

Установка зарядного напряжения на группе батарей производится по вольтметру на лицевой панели выпрямителя с учетом падения напряжения на соединительных проводах до батарей. При использовании штатных соединительных проводов выпрямителей типа ВАК падение напряжения на проводах составляет около одного вольта.

В приложении 7 приведены возможности некоторых войсковых зарядных средств для подзаряда аккумуляторных батарей током 20 А при их ускоренном приведении в действие.

В целях сокращения времени процесс приведения батарей в рабочее состояние должен, как правило, выполняться на местах хранения сухих батарей.

Работы по ускоренному приведению аккумуляторных батарей в рабочее состояние должны выполняться специально созданными бригадами, имеющими практические навыки по проведению заливки электролита и подзаряду батарей и изучившими правила техники безопасности при работе с электролитом, батареями и зарядным оборудованием (см. разд. 3).

Помещение для приведения батарей в действие в особых случаях оборудуется дежурным освещением и стендом с документацией, отражающей очередность и правила приведения батарей в рабочее состояние.

4.5. УСКОРЕННОЕ ПРИВЕДЕНИЕ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

При необходимости срочного ввода в эксплуатацию автомобильных аккумуляторных батарей допускается их ускоренное приведение в рабочее состояние. Ускоренное приведение батарей в рабочее состояние отличается от обычного тем, что после заливки их электролитом подзаряд не производится.

Для ускоренного приведения в рабочее состояние пригодны только аккумуляторные батареи в сухозаряженном исполнении, срок хранения которых с момента изготовления не превышает одного года.

При хранении батарей, предназначенных для ускоренного приведения в рабочее состояние, необходимо обращать особое внимание на герметизацию аккумуляторов (затяжку пробок, отсутствие трещин мастики, наличие герметизирующих деталей и т. д.). Батареи с нарушенной герметизацией к ускоренному приведению в рабочее состояние не допускаются.

Аккумуляторные батареи, хранившиеся при температуре окружающегося воздуха выше 0° или имеющие на момент приведения температуру выше 0°С, приводятся в рабочее состояние путем заливки электролитом, имеющим плотность 1,28±0,01 г/см^3 и температуру не ниже 15°С. После 20-минутной пропитки батареи могут быть сданы в эксплуатацию без проверки конечной плотности электролита.

При необходимости срочного ввода в действие батарей, находящихся на хранении при отрицательных температурах окружающего воздуха до минус 30°С (до минус 40°С для батарей типа 6СТ-190ТРН), допускается приведение их в рабочее состояние путем заливки горячим электролитом температурой 40±2°С с последующей пропиткой в течение определенного времени. Продолжительность пропитки батарей после заливки электролита зависит от температуры хранения батарей и от типа двигателя, для пуска которого будут использованы батареи.

Аккумуляторные батареи, предназначенные для установки на машины с карбюраторными двигателями и хранившиеся при отрицательных (до минус 30°С) температурах, могут быть после их заливки горячим (40±2°С) электролитом и 20-минутной пропитки сданы в эксплуатацию.

Аккумуляторные батареи, предназначенные для установки на машины с дизельными двигателями и хранившиеся при отрицательных (до минус 10°С) температурах, могут быть после их заливки горячим электролитом и 20-минутной пропитки сданы в эксплуатацию.

Аккумуляторные батареи, предназначенные для установки на машины с дизельными двигателями и хранившиеся при температурах от минус 10 до 30°С (для батарей типа 6СТ-190ТРН — до минус 40°С), приводятся в рабочее состояние таким же способом, но продолжительность пропитки их в этом случае увеличивается до одного часа.

При первой возможности аккумуляторные батареи, приведенные в рабочее состояние ускоренными методами, следует полностью зарядить и откорректировать плотность и уровень электролита в соответствии с требованиями разд. 5.

Приготовление электролита для ускоренного приведения батарей в рабочее состояние после хранения при отрицательных температурах производится в соответствии с табл. 8.

Для получения указанной температуры электролита используется тепло, выделяющееся при растворении серной кислоты в дистиллированной воде. Так как при однократном разведении кислоты в воде происходит недопустимо высокий нагрев — до 90°С, то электролит необходимо приготовлять в два этапа. На первом этапе приготавливается электролит промежуточной плотности, а на втором этапе осуществляется окончательное приготовление.

Предварительное разведение производится с целью заблаговременной заготовки необходимого количества более слабого, чем

Таблица 8

Приготовление электролита для ускоренного приведения автомобильных аккумуляторных батарей в рабочее состояние

Наименование этапа	Плотность получаемого электролита, г/см³	Количество добавляемой серной кислоты плотностью 1,83 г/см³, л	Примечание
1-й — предварительное разведение	1,19...1,20 при 25 °С	0,24 на литр воды	Производится заранее с учетом времени, необходимого для остывания электролита до 15°С. Электролит хранится в отапливаемом помещении
2-й — окончательное приготовление	1,26...1,28 при 40° С	0,13 на литр полученного электролита	Производится путем добавления кислоты непосредственно перед заливкой батарей

заливаемый электролит, раствора серной кислоты в дистиллированной воде, имеющего плотность 1,19... 1,20 г/см³, приведенную к 25°С. После предварительного приготовления раствор должен храниться с соблюдением правил, установленных для хранения электролита обычной плотности.

Окончательное приготовление электролита производится непосредственно перед заливкой батарей путем добавления необходимого дополнительного количества серной кислоты в заблаговременно подготовленный на первом этапе раствор плотностью 1,19... 1,20 г/см³. Необходимое дополнительное количество серной кислоты следует отмерить заранее и хранить в одном помещении с этим раствором.

Готовый к употреблению электролит, имеющий температуру 38... 42°С, получается сразу же после долива кислоты к предварительно приготовленному раствору и его перемешивания. Поэтому всю подготовительную работу (доставку батарей из хранилища, вывертывание пробок и удаление герметизирующих деталей, подготовку оборудования для заливки и т. д.) необходимо выполнить до окончательного приготовления электролита.

Для заливки одной батареи вручную требуется около 5 мин. Поэтому в целях более эффективного использования тепла электролита в течение всего времени заливки батарей рекомендуется производить заливку одновременно на нескольких рабочих местах и приготовлять за один прием не более 200 л электролита. В случае необходимости ввода в действие большого количества батарей раствор плотностью 1,19... 1,20 г/см³ и необходимое количество серной кислоты следует заготовлять в расчете на несколько партий, по 200 л каждая.

5. ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Аккумуляторные батареи заряжают постоянным (выпрямленным) током на зарядных станциях, размещенных в специально оборудованных помещениях пунктов технического обслуживания (ПТО) войсковых частей.

Аккумуляторные батареи заряжают также с помощью подвижных зарядных станций СРЗ-А, СРЗ-А-М1, ПРЗС-4, ПРЗС-60, ПРЗС-70 и зарядных агрегатов ЭСБ-4В3, ВСА-5, ВСА-5А, имеющихся в мастерской технического обслуживания МТО АТ.

Аккумуляторные батареи заряжают при приведении их в рабочее состояние, при проведении контрольно-тренировочного цикла (КТЦ), а также периодически в процессе эксплуатации и при разрядах их ниже допустимых пределов. Процесс заряда дает возможность контролировать и улучшать техническое состояние как отдельных аккумуляторов, так и батарей в целом.

Аккумуляторные батареи, поступающие на зарядную станцию, предварительно очищаются от пыли и грязи, а их полюсные выводы — от окислов.

Подготовка к заряду на зарядной станции проводится в такой последовательности:

наружным осмотром определяется состояние деревянного ящика и металлической арматуры (у танковых батарей), моноблока, крышек аккумуляторов, полюсных выводов и мастики. Выявленные неисправности устраняются, как указано в разд. 10 настоящего Руководства;

измеряется плотность электролита во всех аккумуляторах каждой батареи. В аккумуляторах, где уровень недостаточен для набора электролита в ареометр, плотность электролита определяется в процессе заряда батарей;

проверяется уровень электролита в каждом аккумуляторе и доводится до эксплуатационной нормы доливкой дистиллированной воды (**но не электролита!**).

Данные о состоянии батарей вносятся в журнал (приложение 8).

Составление зарядных групп батарей, включение их на заряд и контроль в процессе заряда зависят от типа батарей, способа заряда, характера и мощности зарядных средств и проводятся в соответствии с указаниями данного раздела.

Применяются следующие способы заряда батарей:
заряд при постоянной величине зарядного тока;
заряд при постоянной величине зарядного напряжения;
ускоренный комбинированный заряд.

5.1. ЗАРЯД ПРИ ПОСТОЯННОЙ ВЕЛИЧИНЕ ЗАРЯДНОГО ТОКА

На зарядных станциях аккумуляторные батареи, приводимые в рабочее состояние, а также снятые с машин, заряжаются, как правило, при постоянной величине зарядного тока в специальных зарядных шкафах или на специальных стеллажах (рис. 41). При

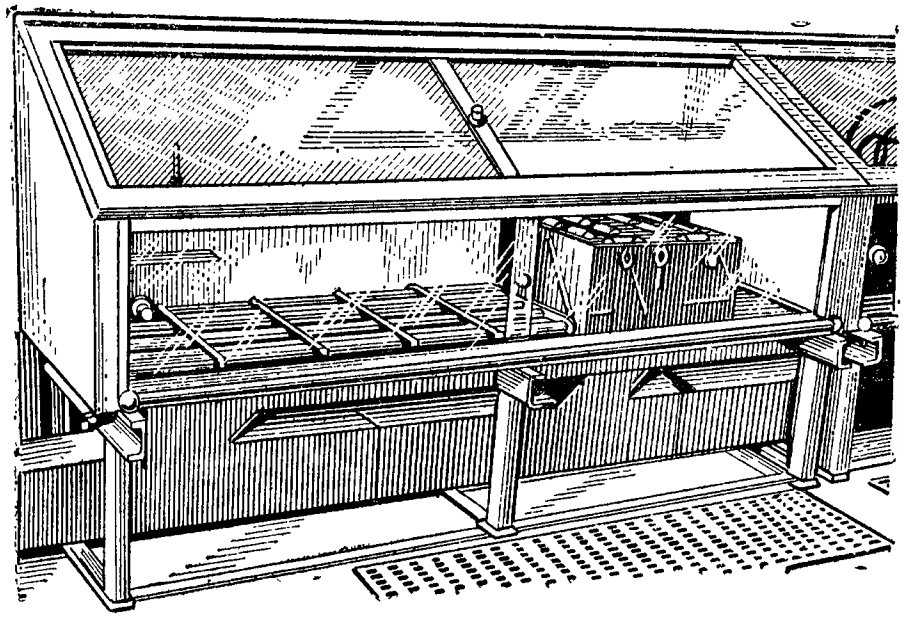


Рис. 41. Стеллаж для заряда и разряда батарей на зарядной станции

данном способе величина зарядного тока в течение всего времени заряда поддерживается неизменной. Это достигается изменением сопротивления реостата, включенного последовательно с батареей, изменением напряжения источника тока или применением автоматических регуляторов тока.

В качестве источников тока используются генераторы постоянного тока, преобразователи или выпрямительные устройства.

Наиболее эффективными зарядными устройствами являются новые кремниевые автоматизированные выпрямители типа ВАК: ВАК-6-115, ВАК-12-115 и др. (см. рис. 43, *а*). Они позволяют производить заряд батарей без использования ЗРУ. Особенности заряда аккумуляторных батарей от выпрямителей типа ВАК изложены в п. 5.1.1 настоящего Руководства.

Перед зарядом аккумуляторные батареи одного и того же типа подбираются в группы. В каждой группе батареи соединяются

между собой последовательно. Количество батарей в каждой группе, а также наибольшее количество групп, которые можно заряжать одновременно, зависит от типа батарей, от напряжения и мощности зарядного источника, а также от возможностей применяемых зарядно-распределительных устройств.

Положительный выводной зажим каждой группы подсоединяют к положительному полюсу источника зарядного тока или ЗРУ, а отрицательный к отрицательному (рис. 42).

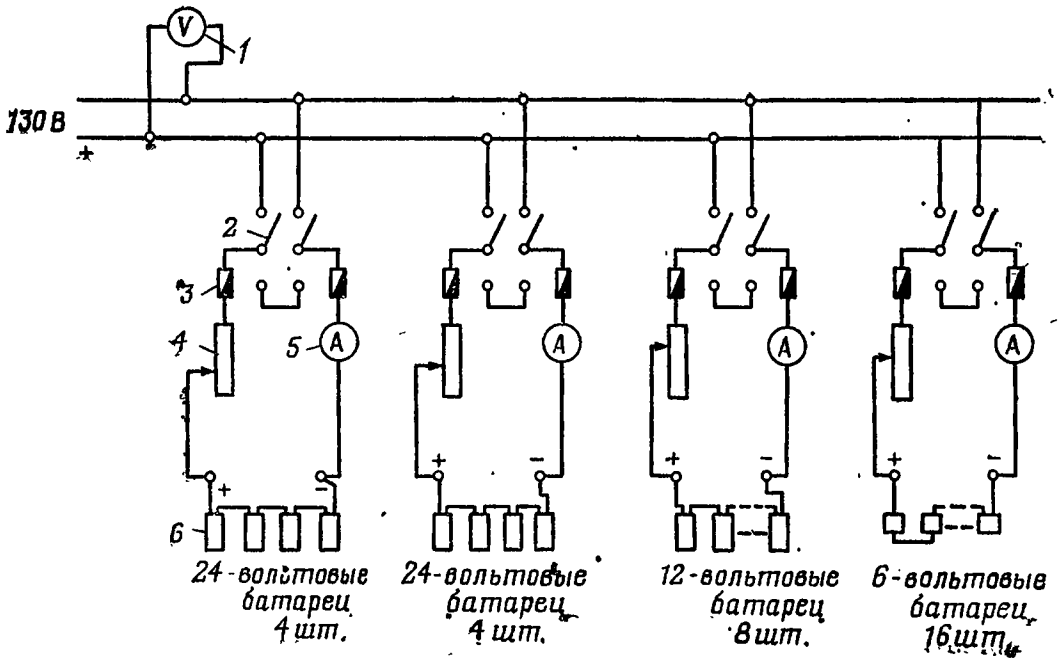


Рис. 42. Принципиальная схема подключения аккумуляторных батарей к зарядному источнику через ЗРУ на 4 зарядные группы:

1 — вольтметр; *2* — переключатель «Заряд — разряд»; *3* — предохранитель; *4* — нагрузочный реостат; *5* — амперметр; *6* — аккумуляторная батарея

Таблица 9

Величина зарядного тока для танковых аккумуляторных батарей

Типы батарей	Величина зарядного тока, А		
	1-я ступень	2-я ступень	заряд перед контрольным разрядом при КТЦ
6СТЭН-140М	16	10	10
6СТ-140Р	16	10	10
12СТ-70М	8	5	5
12СТ-70	8	5	5
12СТ-85Р	9	5	5

Танковые аккумуляторные батареи при эксплуатации и хранении с электролитом заряжаются токами, указанными в табл. 9.

Все заряды, как правило, проводятся током 2-й ступени. Двухступенчатый заряд рекомендуется проводить при большой степени разряженности батарей, а именно:

при разряде в процессе эксплуатации на 50% и более;

после контрольного разряда при контрольно-тренировочном цикле.

Автомобильные и мотоциклетные батареи заряжаются током нормального заряда, указанным в табл. 10.

Таблица 10

Величина нормального зарядного тока для автомобильных и мотоциклетных аккумуляторных батарей

Тип батареи	Зарядный ток, А	Тип батареи	Зарядный ток, А	Тип батареи	Зарядный ток, А
3СТ-150	15,0	6СТ-75	7,5	6СТ-190	19,0
3СТ-215	21,5	6СТ-82	8,0	3МТ-12	1,2
6СТ-45	4,5	6СТ-90	9,0	3МТ-8	1,0
6СТ-50	5,0	6СТ-105	10,5	6МТС-9	1,0
6СТ-55	5,5	6СТ-132	13,0	6МТС-22	2,0
6СТ-60	6,0	6СТ-182	18,0		

Зарядные группы следует составлять из однотипных батарей так, чтобы нагрузочные реостаты поглощали как можно меньше энергии. Для этого в группу включают максимально возможное по напряжению количество батарей из расчета 2,7 В на каждый аккумулятор, т. е. 8,1 В на 6-вольтовую батарею, 16,2 В на 12-вольтовую и 32,4 В на 24-вольтовую батарею.

Величина зарядного тока устанавливается и регулируется с помощью реостатов, применяемых в ЗРУ, а также путем изменения напряжения зарядного источника или же другим способом в зависимости от особенностей применяемого зарядного агрегата.

Примеры расчета количества заряжаемых батарей

Пример 1. Определить, какое количество 24-, или 12-, или 6-вольтовых аккумуляторных батарей можно включить в одну группу и каково число параллельных групп при заряде батареи от генератора постоянного тока ПН-100 мощностью 10,5 кВт, шунтовый реостат которого позволяет регулировать напряжение в пределах от 90 до 130 В.

Решение. Исходя из того что для полного заряда батарей необходимо обеспечить в конце заряда напряжение на одну 24-вольтовую батарею — 32,4 В, на 12-вольтовую — 16,2 В и на 6-вольтовую — 8,1 В, определяем максимальное количество батарей в группе по формуле

$$n = \frac{U_г}{U_б},$$

где n — число батарей, соединенных последовательно в группе;

$U_г$ — максимальное напряжение генератора, В;

$U_б$ — напряжение батареи в конце заряда, В.

В одну группу можно включить следующее количество батарей: 24-вольтовых — 4 шт. (130 : 32,4≅4); 12-вольтовых — 8 шт. (130:16,2≅8) и 6-вольтовых — 16 шт. (130 : 8,1≅16).

Ток нагрузки генератора определим по формуле

$$I_н = \frac{P_г}{U_г} = \frac{10\,500}{130} = 80{,}7,$$

где $I_н$ — ток нагрузки генератора, А;
$P_г$ — мощность генератора, Вт.

Число групп определим по формуле

$$m = \frac{I_н}{I_з},$$

где m — число параллельных групп;
$I_з$ — величина зарядного тока, А.

Для заряда танковых аккумуляторных батарей током 2-й ступени (табл. 9), а автомобильных батарей — нормальным зарядным током (табл. 10) число параллельных групп, составленных из одноти пных батарей, будет равно: из батарей 12СТ-70М — 16 (80,7 : 5≅16); из батарей 6СТЭН-140М — 8 (80,7:10 ≅8) и из батарей 3СТ-95—8,5 (80,7 : 9,5≅8,5).

Общее количество аккумуляторных батарей одного и того же типа, которое можно одновременно заряжать от генератора ПН-100 указанными выше токами, может быть определено по формуле

$$K = nm,$$

где K — общее количество батарей;
n — количество батарей в группе;
m — число параллельных групп.

Произведя расчет, получим, что от ПН-100 можно одновременно заряжать 64 (4×16) батареи 12СТ-70М, или 64 (8×8=64) батареи 6СТЭН-140М, или 128 (16×8=128) батарей 3СТ-95.

Пример 2. Какое количество батарей разных типов можно одновременно заряжать от генератора ПН-100 при полной его загрузке. Тип батарей, подлежащих заряду, и токи те же, что и в примере 1.

Р е ш е н и е. Исходя из условий полной загрузки генератора ПН-100 количество батарей в одной зарядной группе, а также максимальный ток нагрузки генератора примем таким же, как в примере 1.

Количество батарей каждого типа, включаемых на заряд, определяем в зависимости от требуемой очередности заряда.

Пусть требуется в первую очередь зарядить аккумуляторные батареи 12СТ-70М в количестве 40 шт., т. е. 10 групп. Требуемая величина тока для их заряда составляет 50 А (10×5=50). Для полной загрузки генератора от него можно еще отобрать ток 30,7 А. Следовательно, на заряд можно включить дополнительно три группы (24 шт.) батарей 6СТЭН-140М при зарядном токе на группу 10 А или две группы (16 шт.) батарей 6СТЭН-140М с общим зарядным током 20 А и одну группу (16 шт.) батарей 3СТ-95 с общим зарядным током 9,5 А.

Во время заряда плотность электролита в аккумуляторах постепенно повышается и только к концу заряда принимает постоянное значение. Напряжение на аккумуляторах медленно возрастает с 2,2 до 2,4 В, при котором начинается разложение воды и заметное на глаз газовыделение. Газ выделяется на поверхности электролита в виде пузырьков. Напряжение аккумуляторов к концу заряда достигает величины 2,6 ... 2,65 В, после чего более не возрастает. Газовыделение становится при этом обильным, создающим впечатление «кипения».

При заряде танковых аккумуляторных батарей током двух ступеней, заряд током 1-й ступени надо вести до повышения напряжения на аккумуляторах до 2,4 В, затем снизить зарядный ток до величины 2-й ступени.

Заряд батарей во всех случаях надо проводить до тех пор, пока напряжение на аккумуляторах и плотность электролита не будут постоянными в течение 1 ч при одновременном обильном газовыделении («кипении») во всех аккумуляторах батареи.

Температура электролита во время заряда батарей возрастает, поэтому необходимо контролировать ее величину, особенно к концу заряда. Температура электролита при заряде не должна превышать 45°С. В случае если температура окажется выше 45°С, следует уменьшить наполовину зарядный ток или прервать заряд на время, необходимое для остывания электролита до 30 ... 35°С.

Уровень электролита перед началом заряда должен быть: в танковых батареях — 10 ... 12 мм над предохранительным щитком, в автомобильных и мотоциклетных батареях — таким же, как и после заливки сухих батарей.

Измерение напряжения аккумуляторов, плотности и температуры электролита в процессе заряда следует проводить в начале заряда — через каждые 2 ... 3 ч, а в конце заряда — через каждый час. Если к концу заряда в группе будут обнаружены батареи с отстающими аккумуляторами, плотность электролита и напряжение которых ниже, чем у других аккумуляторов, то во избежание ненужного перезаряда всех батарей в группе, а также излишней траты электроэнергии следует изымать батареи с отстающими аккумуляторами из общей зарядной группы и заряжать их отдельно.

Для этого к перемычкам отстающего аккумулятора с помощью зажимов Румянцева необходимо присоединить провода от зарядного агрегата и продолжить заряд при той же величине зарядного тока. Заряд продолжается до появления всех признаков его окончания. После этого доводят плотность электролита в отстающем аккумуляторе до необходимой величины.

В конце заряда плотность электролита, приведенная к 25°С, должна быть в пределах нормы, указанной в табл. 3. Если конечная плотность электролита отличается от нормы, необходимо произвести корректировку плотности электролита доливкой дистиллированной воды в случаях, когда плотность выше нормы, или доливкой раствора серной кислоты плотностью 1,40 г/см^3, когда она ниже нормы. Перед доливкой часть электролита из аккумулятора отбирают с помощью груши. Доводку плотности можно проводить только в конце заряда, когда плотность электролита больше не возрастает, а за счет «кипения» обеспечивается быстрое и полное перемешивание.

Корректировка плотности электролита улучшает работоспособность батареи и дает возможность правильно определить степень заряженности батареи в эксплуатации по плотности электролита.

Корректировку необходимо проводить особо тщательно. Если за один прием довести плотность электролита до нормы не удается, корректировку следует повторить.

Операции по корректировке плотности рекомендуется проводить в такой последовательности:

в конце заряда измерить и записать температуру электролита в среднем аккумуляторе батареи;

измерить поочередно плотность электролита в каждом аккумуляторе, найти по табл. 5 температурную поправку и определить характер корректировки (понижение или повышение плотности) и ее величину. Рекомендуется отметить это на крышке аккумулятора, в котором проводится измерение, например «+0,02» или «—0,01», что означает соответственно необходимость повышения в данном аккумуляторе плотности электролита на 0,02 г/см^3 или понижения ее на 0,01 г/см^3;

не прекращая заряда батареи, из аккумуляторов с отметками на крышках отобрать часть электролита и долить в них дистиллированную воду или раствор кислоты плотностью 1,40 г/см^3. Количество отбираемого электролита и добавляемой воды или раствора кислоты для каждого аккумулятора определить, пользуясь данными табл. 1 и приложения 9;

продолжить заряд батареи в течение 30...40 мин, после чего снова измерить плотность электролита в аккумуляторах, где проводилась корректировка, и, если плотность электролита, приведенная к температуре 25°С, будет отличаться от нормы, корректировку повторить. Практически, если плотность электролита отличается от нормы не более чем на 0,03 г/см^3, а уровень электролита над предохранительным щитком составляет 12...14 мм, корректировку плотности можно провести за один прием.

Пример корректировки плотности электролита.

Аккумуляторная батарея 6СТЭН-140М по климатическим условиям должна эксплуатироваться при плотности электролита 1,26 г/см^3, приведенной к температуре 25°С. В конце заряда отмечено, что при температуре электролита (в среднем аккумуляторе) 38°С плотность электролита в разных аккумуляторах составляет 1,25; 1,26 и 1,27 г/см^3. Требуется провести корректировку плотности электролита в этой батарее.

Определяем по табл. 5, что при температуре электролита 38°С для приведения плотности его к температуре 25°С в показания денсиметра нужно вводить поправку +0,01. Следовательно, приведенная плотность в аккумуляторах батареи составляет 1,26; 1,27 и 1,28 г/см^3. Измеряем поочередно плотность электролита в каждом аккумуляторе батареи. На крышках аккумуляторов, где плотность электролита с учетом температурной поправки составляет 1,28 г/см^3, делаем отметку «—0,02». В этих аккумуляторах следует понизить плотность электролита на 0,02 г/см^3, т. е. долить дистиллированную воду взамен отсосанного электролита. В аккумуляторах, где плотность электролита 1,26 и 1,27 г/см^3, корректировка плотности не производится.

Для расчета корректировки пользуемся данными приложения 9 и табл. 1. Из приложения 9 определяем количество отсасываемого электролита и доливаемой воды для корректировки плотности от 1,28 до 1,26 г/см^3 в объеме одного литра. Из табл. 1 определяем количество электролита в одном аккумуляторе батареи 6СТЭН-140М (1,33 л). Умножив величины, найденные в приложении 9, на 1,33, получим, что для корректировки плотности электролита от 1,28 до

1,26 г/см^3, т. е. на 0,02, требуется отсосать электролита 106 см^3 и долить дистиллированной воды 114 см^3. С помощью резиновой груши и мензурки производим отсос и доливку расчетного количества электролита и воды.

Эксплуатационный уровень электролита над предохранительным щитком устанавливается после окончания корректировки плотности и выключения батарей с заряда. Время выдержки батарей в бездействии до установки уровня должно быть: для танковых батарей — 2 ч, для автомобильных и мотоциклетных — 30 мин.

При уровне электролита ниже нормы в аккумулятор нужно добавить электролит такой же плотности, какая указана в табл. 3 (графа 6); при уровне электролита выше нормы избыток электролита отсосать.

Для установки эксплуатационного уровня электролита после заряда батарей рекомендуется применять резиновую грушу со специальным наконечником (рис. 38), как указано в подразд. 4.2 Руководства.

Если танковые батареи требуется выдать с зарядной станции сразу же после выключения с заряда, уровень электролита в них должен быть 15... 17 мм над предохранительным щитком.

5.1.1. Особенности заряда аккумуляторных батарей от выпрямителей типа ВАК

Благодаря наличию системы автоматической стабилизации выходного напряжения и выходного тока, а также возможности регулировки напряжения в широких пределах заряд аккумуляторных батарей от выпрямителей ВАК-6-115 и ВАК-12-115 может проводиться без применения зарядно-распределительных устройств.

Подбор батарей в зарядные группы и количество одновременно заряжаемых батарей проводится для каждой зарядной секции выпрямителя по тем же правилам, что и для других зарядных средств, т. е. в зависимости от выходного напряжения и выходного тока зарядной секции. Так как выходное напряжение может регулироваться в пределах от 57 до 138 В, в одну зарядную группу можно включать четыре — восемь 12-вольтовых и две — четыре 24-вольтовых аккумуляторных батарей.

Номинальный выходной ток одной секции выпрямителя составляет 21,75 А. Следовательно, в одну зарядную секцию можно включать одновременно от одной до четырех групп батарей в зависимости от типа батарей и режима заряда (величины зарядного тока).

При заряде одновременно нескольких групп батарей без применения ЗРУ необходимо выполнить дополнительные условия:

к одной зарядной секции выпрямителя должны подключаться только группы, составленные из однотипных батарей;

в каждой группе должно быть одинаковое количество батарей;

разница в степени разряженности между группами не должна превышать 10... 15%.

Зарядный ток каждой группы зависит от степени разряженности батарей этой группы и в процессе заряда может отличаться по величине от тока других групп. При разности в степени разряженности между группами батарей до 15% зарядный ток каждой группы не выходит из установленных норм и аккумуляторные батареи полностью заряжаются *.

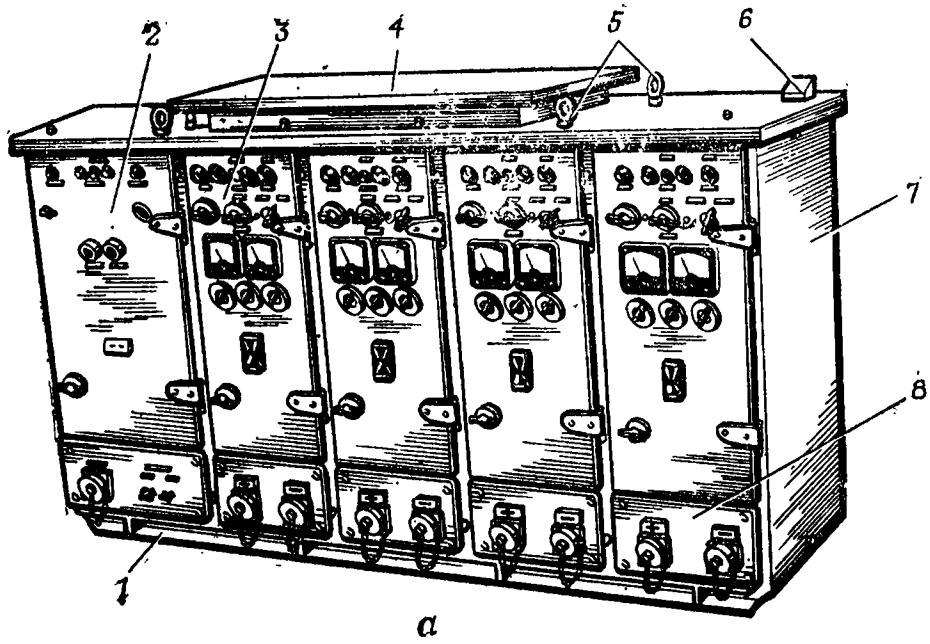


Рис. 43. Кремниевый автоматизи

а — общий вид; *б* — принципиальная схема подключения аккумуляторных секция; *3* — секция автоматики (зарядная секция); *4* — крыша; *5* — рым·

Если для какой-либо секции выпрямителя указанные выше дополнительные условия не могут быть выполнены, заряд батарей от этой секции должен проводиться с применением ЗРУ или реостатов и амперметров. Принципиальная схема подключения аккумуляторных батарей к выпрямителю ВАК-12-115 показана на рис. 43, *б*.

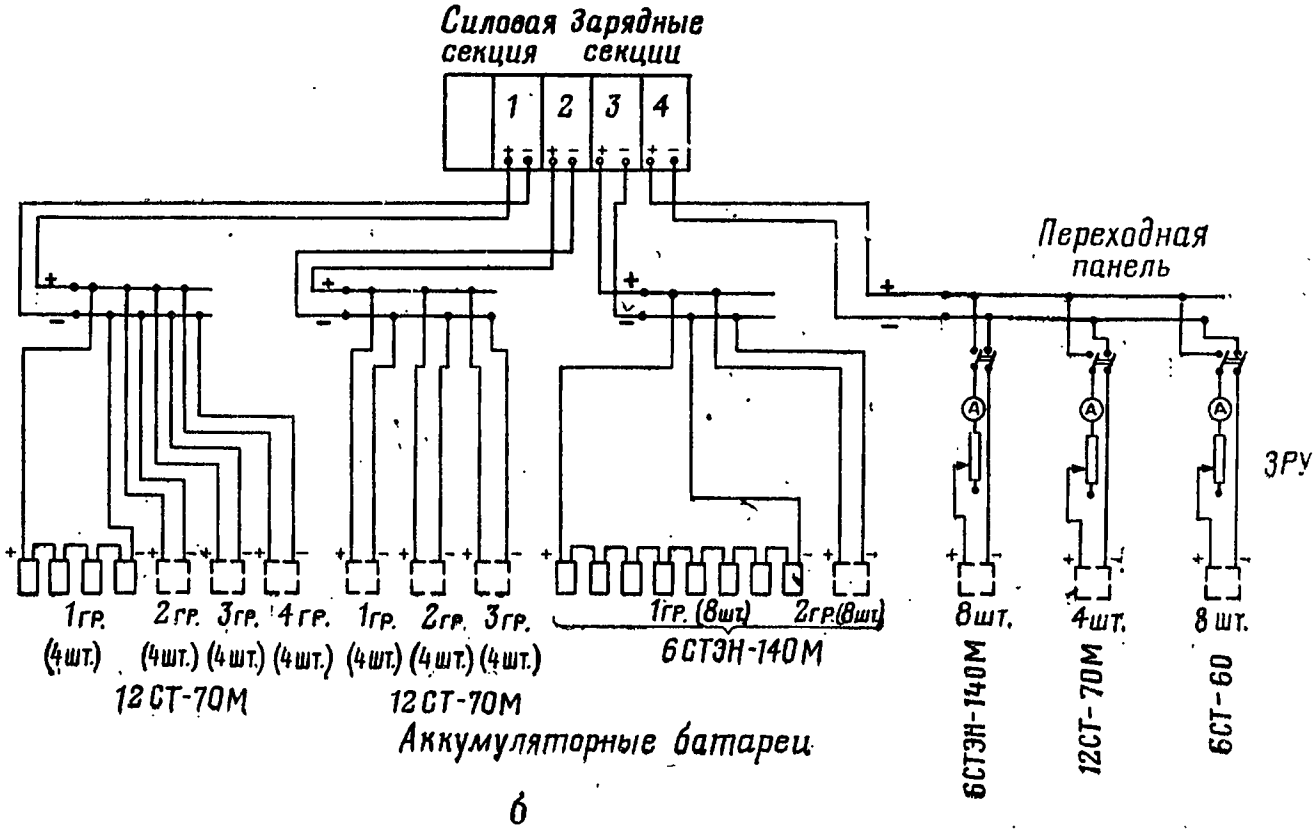
5.2. ЗАРЯД ПРИ ПОСТОЯННОЙ ВЕЛИЧИНЕ ЗАРЯДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Сущность способа заряда аккумуляторных батарей при постоянной величине зарядного напряжения состоит в том, что зарядное напряжение источника тока поддерживается постоянным в те-

* Подробное описание правил заряда аккумуляторных батарей от выпрямителей ВАК дано в пособии «Применение автоматизированных кремниевых выпрямителей серии ВАК», Воениздат, 1976 г.

чение всего времени заряда, а зарядный ток при этом снижается.

Применение способа заряда аккумуляторных батарей по методу постоянства напряжения наиболее целесообразно для танковых батарей без снятия их с машин.



б

рованный выпрямитель ВАК-12-115:

батарей к выпрямителю для заряда; *1* — опорный швеллер; *2* — силовая болты; *6* — скоба креплеиия; *7* — боковой щит; *8* — нижний лицевой щит

Начальная величина зарядного тока зависит от степени разряженности батарей, при которой они включаются на заряд, зарядного напряжения и температуры электролита. В момент включения батарей на заряд зарядный ток может достигать 150 ... 250 А и более на группу из четырех батарей типа 6СТЭН-140М, а через 2,5 ... 3 ч заряда он снижается до нескольких ампер.

Для заряда аккумуляторных батарей без обильного газовыделения и чрезмерного повышения температуры электролита зарядное напряжение устанавливается из расчета 2,25 ... 2,4 В на один аккумулятор батареи, что соответствует 13,5 ... 14,4 В на 12-вольтовую и 27 ... 28,8 В на 24-вольтовую батарею. При таком уровне зарядного напряжения батареи, разряженные на 50%, за 2,5 ... 3 ч заряжаются до 90% емкости.

Для заряда батарей используются передвижные зарядные преобразователи ЗП-4/30, ЗП-7,5/30, германиевые выпрямители ВАГГ-12-600, а также выпрямители автоматизированные кремниевые ВАК-6-28,5М1 и ВАК-12-28,5.

Выпрямители типа ВАК (рис. 44, *а*) являются наиболее совершенными зарядными устройствами для заряда батарей названным способом. Наличие в выпрямителях ВАК автоматической системы регулировки зарядного напряжения и ограничения тока нагрузки (отсечки тока) исключает необходимость контроля и регулировок в процессе заряда батарей. Оборудование каждого выпрямителя тележкой для перевозки вручную на небольшие расстояния позволяет оперативно переходить от заряда батарей в стационарных условиях к заряду непосредственно в хранилищах, парках, мастерских и т. д.

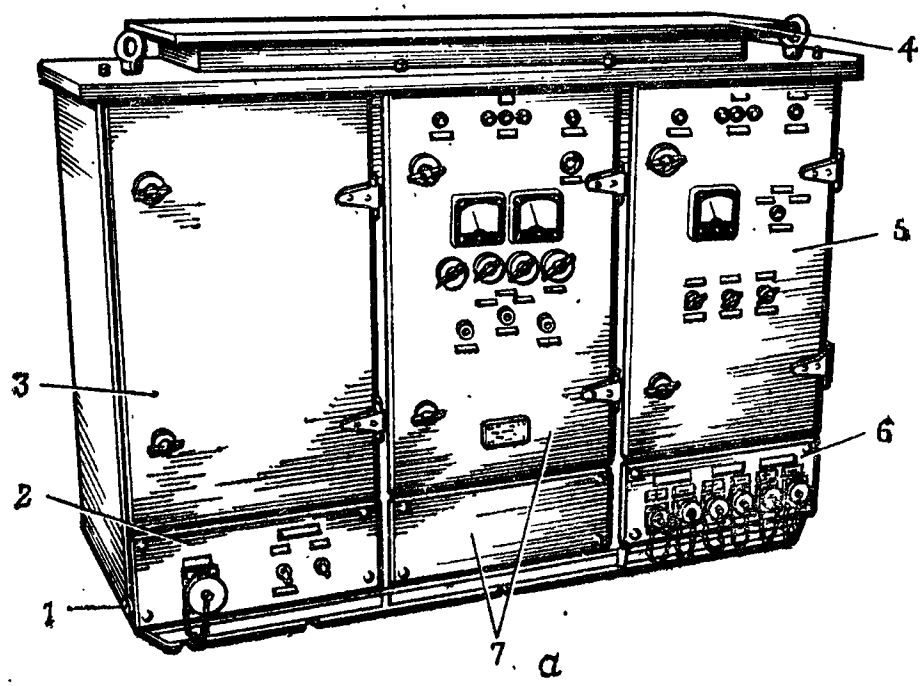


Рис. 44. Кремниевый автоматизиро

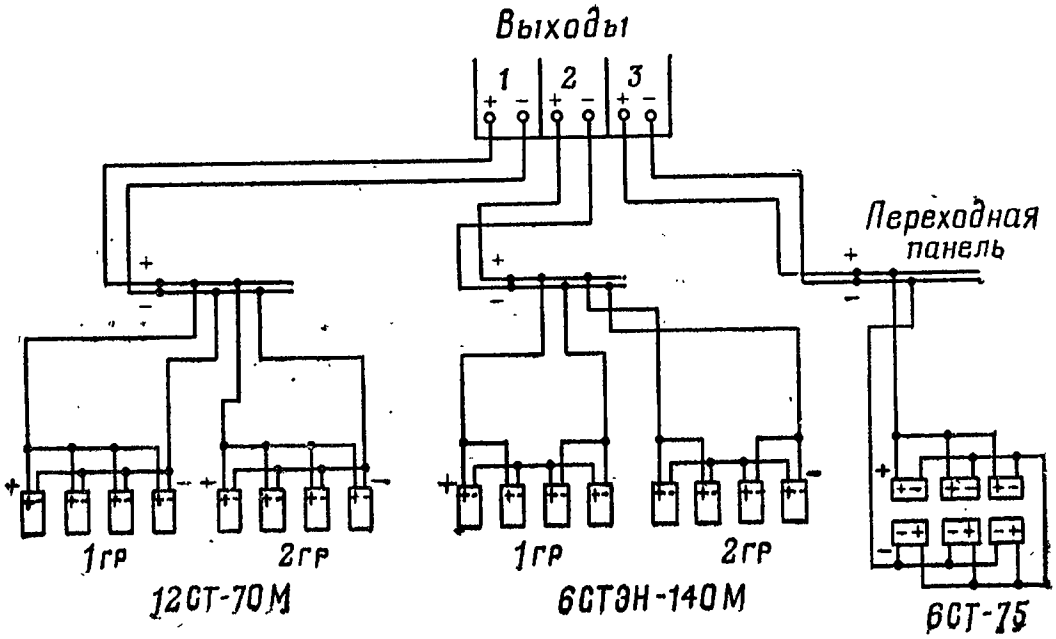
а — общий вид; *б* — принципиальная схема подключения аккумуляторных батарей тами заземления; *3* — левый отсек; *4* — крыша; *5* — правый отсек;

Для заряда вне машин аккумуляторные батареи соединяются в зарядные группы. В зарядную группу включаются только батареи одного типа, имеющие примерно одинаковую (отличающуюся не более чем на 10%) степень разряженности. Применительно к танковым аккумуляторным батареям в каждую зарядную группу следует включать четыре батареи (с одной или двух машин в зависимости от числа штатных батарей в машине). Батареи в группе соединяются между собой по схеме, принятой в машинах с четырьмя штатными батареями, т. е. 12-вольтовые параллельно-последовательно, а 24-вольтовые параллельно. Зарядное напряжение устанавливают по вольтметру выпрямителя до включения батарей на заряд. Рекомендуемые величины зарядного напряжения в зависимости от температуры электролита приведены в табл. 11.

Таблица 11

Величина зарядного напряжения в зависимости от температуры электролита

Температура электролита перед зарядом, °С	Зарядное напряжение, В
30 . . . 15	27 . . . 28
15 . . . 5	28 . . . 29
От +5 до —5	30 . . . 31
От —5 до —10	31 . . . 32



б

ванный выпрямитель ВАК-12-28,5:

к выпрямителю для заряда; *1* — болт заземления; *2* — нижний лицевой щит с элемен• *6* — щит с гнездами штепсельных разъемов; *7* — средние отсеки

От выпрямителей ВАК-6-28,5М1 и ВАК-12-28,5 можно одновременно заряжать аккумуляторные батареи как одного, так и разных типов и с разной степенью разряженности (разница до 50%), но при этом нужно строго соблюдать правило: к одному независимому выходу выпрямителя можно подключать батареи только одного типа и с одинаковой начальной степенью разряженности. Батареи, различающиеся по типу и степени разряженности, подключаются к разным выходам выпрямителя. Принципиальная схема подключения батарей к выпрямителю ВАК-12-28,5 показана на рис. 44, *б*. Наиболее эффективное использование мощности выпрямителей достигается при одновременном включении на заряд максимально возможного числа групп батарей, а именно:

к выпрямителю ВАК-6-28,5М1 — трех групп (12 танковых батарей), по одной группе на каждый выход;

к выпрямителю ВАК-12-28,5— шести групп (24 танковые батареи), по две параллельно соединенные группы на каждый выход.

Общий зарядный ток при этом устанавливают по амперметру выпрямителя путем поворота рукояток регуляторов тока до тех пор, пока ток не перестанет повышаться, что соответствует его максимальному значению. Батареи можно выключать с заряда, когда их степень заряженности достигнет 90%. Значения тока, соответствующего степени заряженности батареи на 90%, при различных зарядных напряжениях приведены в табл. 12.

Таблица 12

Ток в конце заряда батарей, соответствующий степени заряженности 90%

Тип батарей	Режим заряда		Ток в конце заряда (на группу из четырех батарей), А
	температура электролита, °С	зарядное напряжение, В	
6СТЭН-140М 6СТ-140Р	30 . . . 5	27 . . . 29	8 . . . 10
12СТ-70М 12СТ-70 12СТ-85Р	30 . . . 5	27 . . . 29	10 . . . 12

Танковые аккумуляторные батареи без снятия их с машин можно заряжать от выпрямителя ВАК одновременно на одной, двух и трех машинах независимо от типа установленных в них батарей. Наибольшая эффективность заряда достигается при заряде батарей одновременно на трех машинах, имеющих штатные батареи одного и того же типа. Каждый выход выпрямителя подключается с помощью выходного кабеля к батареям машины через выводы «Внешняя зарядка» или непосредственно к полюсным выводам группы батарей. Величины зарядного напряжения и зарядного тока в конце заряда такие же, как и при заряде вне машины. При заряде аккумуляторных батарей непосредственно в машинах напряжение бортовой сети, замеренное вольтамперметром машины, не должно превышать 29 В. При необходимости заряда при напряжении выше 29 В (например, при отрицательной температуре электролита) батареи должны быть полностью отключены от бортовой сети машины.

Для такого отключения необходимо отсоединить от положительного вывода группы батарей провод, соединяющий батареи с главным распределительным щитком.

Провода от выпрямителя соединяются с корпусом машины («—») и свободным выводом группы батарей («+»).

5.3. УСКОРЕННЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ЗАРЯД

Ускоренный комбинированный способ заряда применяется при необходимости 100%-ного заряда аккумуляторных батарей в сокращенное время. Ускоренный комбинированный заряд произво-

дится в два этапа. На первом этапе заряд батарей осуществляется при постоянном зарядном напряжении, на втором этапе — при постоянной величине зарядного тока. Переход к заряду батарей при постоянной величине зарядного тока производится при снижении его на первом этапе заряда до величины, указанной в табл. 9 и 10.

Для заряда батарей используется ремонтно-зарядная аккумуляторная станция СРЗ-А-М1 с автоматическим зарядным устройством УЗА-200-60 и зарядно-разрядным устройством ЗРУ новой конструкции (допускающим использование больших зарядных токов и позволяющим производить заряд батарей как при постоянной величине зарядного тока, так и при постоянном напряжении зарядного источника).

Заряд аккумуляторных батарей производится в следующем порядке.

Автоматическое зарядное устройство УЗА-200-60 устанавливается на режим стабилизации напряжения.

Аккумуляторные батареи подбираются в зарядные группы, в которых соединяются между собой последовательно. Максимальное количество батарей, подключаемых к группам ЗРУ, а также наибольшее количество используемых групп ЗРУ приведены в табл. 13.

Таблица 13

Максимальное количество аккумуляторных батарей при заряде ускоренным комбинированным способом

Тип аккумуляторной батарей	Максимальное количество батарей, подключаемых к группе ЗРУ	Количество используемых групп ЗРУ при одновременном включении батарей, разряженных		Общее количество заряжаемых батарей, разряженных		Номера групп ЗРУ, используемых при заряде батарей, разряженных	
		на 50%	на 25%	на 50%	на 25%	на 50%	на 25%
3СТ-150	8	3	5	24	40	6...9	1...13
3СТ-215	8	3	3	24	24	6...9	6...9
6СТ-45	4	9	13	36	52	1...13	1...13
6СТ-50	4	8	13	32	52	1...13	1...13
6СТ-55	4	7	13	28	52	1...13	1...13
6СТ-60	4	7	13	28	52	1...13	1...13
6СТ-75	4	5	10	20	40	1...13	1...13
6СТ-82	4	5	9	20	36	1...13	1...13
6СТ-90	4	4	8	16	32	1...13	1...13
6СТ-105	4	4	7	16	28	6...9	1...13
6СТ-132	4	3	6	12	24	6...9	1...13
6СТ-182	4	3	4	12	16	6...9	6...9
6СТ-190	4	3	4	12	16	6...9	6...9
6СТЭН-140М	4	3	6	12	24	6...9	1...13
6СТ-140Р	4	3	6	12	24	6...9	1...13
12СТ-70М	2	5	10	10	20	1...13	1...13
12СТ-85Р	2	5	10	10	20	1...13	1...13

В зарядную группу должны подбираться батареи одного типа с примерно равной (отличающейся не более чем на 10...15%) степенью заряженности.

До включения батарей на заряд определяется величина зарядного тока для каждой группы с помощью соотношения

$$I = KC_{10}(d - d_{нач}),$$

где I — ток заряда, А;

K — коэффициент пропорциональности ($K \cong 6$);

C_{10} — номинальная емкость аккумуляторной батареи при 10-часовом режиме разряда (см. приложения 1 и 2), А·ч;

d — плотность электролита полностью заряженной батареи, приведенная к 25°С, г/см³;

$d_{нач}$ — плотность электролита перед началом заряда, приведенная к 25°С, г/см³.

Чтобы исключить заряд батарей недопустимо большими токами, первоначальную величину зарядного напряжения источника следует устанавливать в зависимости от номинального напряжения батарей и температуры электролита в соответствии с табл. 14.

Таблица 14

Напряжение, устанавливаемое перед зарядом батарей ускоренным комбинированным способом

Температура электролита, °С	Зарядное напряжение, В, при номинальном напряжении батарей	
	12 В	24 В
30 ... 15	13,5...14	27...28
15 ... 5	14...14,5	28...29
От +5 до —5	15...15,5	30...31
От —5 до —10	15,5...16	31...32

Через 3...5 мин после включения батарей на заряд в соответствии с рассчитанными значениями проводится корректировка величины зарядного тока в каждой группе с помощью реостатов ЗРУ или при необходимости изменением напряжения УЗА-200-60.

При расчетах учитывается плотность электролита в наименее разряженной батарее каждой группы. Первоначальная плотность электролита принимается равной плотности, установленной для данной климатической зоны (см. табл. 3).

При уменьшении зарядного тока в наиболее отстающей группе до величины, численно равной величине тока 2-й ступени по табл. 9 или нормального зарядного тока по табл. 10, производится перевод всех групп на заряд при постоянной величине за-

рядного тока. Для этого необходимо переключателями отключить зарядные группы, реостаты групп ЗРУ ввести на полное сопротивление и затем установить переключатели на соответствующий режим заряда.

В каждой зарядной группе устанавливается величина зарядного тока в зависимости от типа заряжаемых батарей в соответствии с табл. 9 и 10. Установка тока производится регулированием величины тока на УЗА-200-60 и при необходимости изменением величины сопротивления реостатов ЗРУ.

При этом суммарная величина зарядного тока не должна превышать номинального тока УЗА (200 А). В дальнейшем поддержание необходимых уровней зарядных токов в группах осуществляется изменением сопротивления реостатов ЗРУ.

Если заряду подлежат батареи, прошедшие ремонт с заменой электродов, первоначально (в течение 5 ... 6 ч) заряд целесообразно вести при постоянной величине зарядного тока, а затем использовать ускоренный комбинированный заряд.

Порядок и периодичность контроля состояния аккумуляторных батарей во время заряда комбинированным способом аналогичны общепринятым, указанным в разд. 5.1.

6. КОНТРОЛЬНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ЦИКЛ

Контрольно-тренировочный цикл проводится для контроля технического состояния аккумуляторных батарей, проверки отдаваемой ими емкости, исправления отстающих аккумуляторов.

При контрольно-тренировочном цикле проводятся:

предварительный полный заряд;

контрольный (тренировочный) разряд током 10-часового режима;

окончательный полный заряд.

Предварительный полный заряд при КТЦ проводится зарядным током, указанным в табл. 9 и 10, с соблюдением всех правил заряда.

Контрольный разряд производится по группам при соответствующих переключениях в ЗРУ. Перед началом контрольного разряда температура электролита должна быть 18 ... 27°С. Величина разрядного тока для аккумуляторных батарей должна соответствовать значению, указанному в табл. 15.

Таблица 15

Величина разрядного тока для аккумуляторных батарей при проведении контрольно-тренировочного цикла

Тип батареи	Разрядный ток, А	Тип батареи	Разрядный ток, А
6СТЭН-140М	12,6	6СТ-75	6,8
6СТ-140Р	12,6	6СТ-82	7,5
12СТ-85Р	8,0	6СТ-90	8,1
12СТ-70М	7,0	6СТ-105	9,5
12СТ-70	7,0	6СТ-132	12,0
3СТ-150	13,5	6СТ-182	16,5
3СТ-215	19,5	6СТ-190	17,0
6СТ-45	4,2	3МТ-12	1,2
6СТ-50	4,5	3МТ-8	0,7
6СТ-55	5,0	6МТС-9	0,8
6СТ-60	5,4	6МТС-22	2,0

Постоянство разрядного тока должно тщательно соблюдаться в течение всего разряда, который должен заканчиваться в момент снижения напряжения до 1,7 В на первом вышедшем акку-

муляторе батареи. Замер напряжения на аккумуляторах и температуры в среднем аккумуляторе батареи производится при включении на разряд, затем через каждые 2 ч. При снижении напряжения на одном из аккумуляторов до 1,85 В замеры напряжения надо проводить через каждые 15 мин, а при снижении напряжения до 1,75 В аккумулятор контролируется непрерывно, чтобы уловить конец разряда. Как только на указанном аккумуляторе напряжение упадет до 1,7 В, следует немедленно измерить напряжение на всех остальных аккумуляторах, отключить батарею от разрядной цепи и восстановить величину разрядного тока для оставшихся в группе батарей.

Разряд автомобильных аккумуляторных батарей со скрытыми перемычками ведется до конечного напряжения на выводах 5,1 В у 6-вольтовых батарей и 10,2 В у 12-вольтовых батарей. При снижении напряжения до 5,55 В на 6-вольтовой батарее и до 11,1 В на 12-вольтовой батарее измерения производят через каждые 15 мин, а при снижении напряжения до 5,25 В на 6-вольтовой батарее и до 10,5 В на 12-вольтовой батарее измерения производят непрерывно до конца разряда.

При контрольном разряде необходимо записывать время включения батареи на разряд и начальную температуру электролита, а также время окончания разряда (при достижении 1,7 В на первом вышедшем аккумуляторе или напряжения на выводах 5,1 В у 6-вольтовой батареи и 10,2 В у 12-вольтовой батареи) и конечную температуру электролита.

Форма записей указана в приложении 8.

Подсчет емкости, отдаваемой аккумуляторной батареей, в процентах от номинальной производится по таблице приложения 10. Фактическая емкость, отдаваемая при контрольном разряде, может быть как меньше, так и больше номинальной.

Окончательный полный заряд автомобильных батарей производится нормальным зарядным током, указанным в табл. 10, с соблюдением всех правил с доводкой плотности электролита в конце заряда. Танковые батареи заряжаются током двух ступеней согласно табл. 9. Между окончанием контрольного разряда и началом последующего заряда допускается разрыв по времени не более 12 ч.

Танковые аккумуляторные батареи, не отработавшие гарантийного срока и отдавшие при контрольном разряде емкость менее 100% номинальной, подвергают повторному контрольно-тренировочному циклу. Перед вторым контрольным разрядом в аккумуляторах должна быть установлена плотность электролита $1{,}28 \pm 0{,}01$ г/см^3. Если при втором контрольном разряде батареи, не отработавшие гарантийного срока, отдают менее 100% гарантированной емкости, предъявляется акт-рекламация.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

7.1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С АККУМУЛЯТОРНЫМИ БАТАРЕЯМИ

Для обеспечения надежности, работоспособности и максимального срока службы аккумуляторных батарей при эксплуатации на машинах необходимо строго соблюдать правила эксплуатации, объем и периодичность их технического обслуживания.

На машины должны устанавливаться только аккумуляторные батареи, полностью заряженные, имеющие плотность электролита в зависимости от климатической зоны (в соответствии с табл. 3) и уровень электролита, равный 10...12 мм для танковых и 10...15 мм для автомобильных батарей.

Аккумуляторные батареи должны быть закреплены за машиной. Номер машины наносится масляной краской на ящике или моноблоке батареи. Если на машине применяется группа из нескольких батарей, то все батареи группы должны иметь одинаковое техническое состояние, обслуживаться и заряжаться одновременно.

С батареями следует обращаться осторожно, оберегать их от ударов и механических повреждений при снятии, переноске и установке на машины. Нельзя допускать коротких замыканий полюсных выводов и перемычек.

Перед снятием батарей и перед установкой их на машину выключатель батарей необходимо выключать. При транспортировке на батареи должны быть установлены крышки и защитные кожухи (где они предусмотрены).

Аккумуляторные батареи следует надежно закреплять, так чтобы они не смещались при движении машины. Для предохранения батарей, имеющих эбонитовый или пластмассовый моноблок, от повреждения при тряске рекомендуется подкладывать под них резиновые подкладки.

Провода, подсоединяемые к батареям, и их наконечники должны быть исправными. Не допускается натяжение проводов, приводящее к порче полюсных выводов и трещинам в мастике. При подключении проводов к полюсным выводам необходимо строго соблюдать полярность и прочно затягивать болты, чтобы обеспечить надежный электрический контакт.

Не допускать выплескивания электролита из аккумуляторов на поверхность батареи. Для предохранения деревянных ящиков от разрушения необходимо обрабатывать поверхность мастики и ящика 10%-ным раствором кальцинированной соды или наша-

тырного спирта, после чего протирать батарею влажной ветошью и затем вытирать насухо. Необходимо своевременно устранять трещины в мастике, а деревянные ящики танковых батарей подкрашивать черным кислотостойким лаком БТ-783 ГОСТ 1347—77.

Аккумуляторные батареи необходимо содержать в чистоте. Полюсные выводы и наконечники проводов необходимо очищать от продуктов коррозии (не снимая основного металла). Коррозия может нарушить надежность электрического соединения и вызвать отказ при пуске двигателя. После подключения к батарее проводов полюсные выводы, а также детали крепления следует слегка смазать консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877—76 или смазкой ПВК ГОСТ 19537—74 (толщина слоя не более 0,5 мм), установить крышки и защитные кожухи (где они предусмотрены).

Вентиляционные отверстия в пробках (или крышках аккумуляторов) должны быть прочищены. При закупоренных вентиляционных отверстиях выделяющиеся газы могут вызвать разрыв крышек или слоя мастики.

При эксплуатации машин необходимо контролировать зарядный режим аккумуляторных батарей, чтобы не допустить излишнего перезаряда или недозаряда, сокращающих срок их службы. Для этого необходимо периодически проверять, а в случае отклонения от нормы регулировать реле-регулятор в соответствии с инструкцией по эксплуатации машины или рекомендациями приложения 11.

При эксплуатации аккумуляторных батарей из электролита испаряется вода, поэтому уровень электролита доводится до нормы добавлением дистиллированной воды. Доливать в аккумуляторы электролит запрещается, за исключением тех случаев, когда точно известно, что понижение уровня электролита произошло за счет его выплескивания.

Подготавливать двигатель к пуску и пользоваться стартером необходимо в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации машины. При работе двигателя во время длительных стоянок машины рекомендуется устанавливать частоту вращения двигателя, при которой обеспечивается подзаряд батарей.

Аккумуляторные батареи, впервые поступившие в часть с машинами от заводов-изготовителей или из других частей, должны пройти контрольно-тренировочный цикл с обязательной доводкой плотности электролита в конце окончательного полного заряда в соответствии с климатической зоной (табл. 3, графа 6) *.

Один раз в год все стартерные аккумуляторные батареи, находящиеся в эксплуатации и хранящиеся с электролитом, дол-

---

* Контрольно-тренировочный цикл танковым батареям, поступившим в часть вместе с машинами от заводов — изготовителей машин, не проводится. Если плотность электролита в аккумуляторах не соответствует климатической зоне эксплуатации, проводится корректировка плотности.

жны проходить КТЦ (для танковых батарей 12СТ-70 и 12СТ-70М через каждые 6 месяцев, для батарей 12СТ-85Р — через 9 месяцев).

Рекомендуется проводить КТЦ при подготовке машин к осенне-зимней эксплуатации.

В каждой части на батареи должна вестись учетно-отчетная документация (приложение 12).

7.2. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Аккумуляторные батареи способны надежно работать в пределах установленных сроков службы при соблюдении правил эксплуатации, обслуживания и хранения, изложенных в настоящем Руководстве.

Наибольшее влияние на работоспособность и срок службы аккумуляторных батарей оказывают:

температурные условия;

степень разряженности батарей на машинах;

уровень зарядных напряжений в бортовой сети.

Низкие температуры снижают работоспособность и надежность батарей. При этом следует различать три характерных температурных интервала:

при температуре электролита от 0°С до минус 10°С наблюдается ухудшение разрядных и зарядных характеристик аккумуляторных батарей, не оказывающее существенного влияния на работоспособность батарей;

при температуре электролита от минус 10 до минус 20°С происходит снижение величины отдаваемой батареями энергии в режиме стартерного разряда и ухудшение эффективности заряда из-за значительного уменьшения зарядного тока;

при температуре электролита ниже минус 20°С аккумуляторные батареи не обеспечивают надежного пуска двигателя и неспособны принимать заряд от генератора машины.

В условиях низких температур уменьшается также разрядное напряжение на зажимах аккумуляторных батарей.

В результате указанных причин существенно снижается пусковая мощность батарей, что является одним из основных препятствий для надежного пуска двигателя.

Ухудшение работоспособности аккумуляторных батарей происходит потому, что при низких температурах возрастает вязкость электролита и увеличивается его сопротивление прохождению электрического тока, а также затрудняется перемешивание, необходимое для проникновения свежего электролита в поры активной массы электродов.

При температурах ниже минус 35°С заливочная мастика может растрескиваться, что приведет к течи электролита.

Систематические недозаряды, происходящие из-за снижения

зарядного тока и эффективности зарядного процесса при низких температурах, могут привести к снижению емкости батарей, размораживанию и осыпанию активной массы электродов и резкому сокращению их срока службы.

При высоких температурах из-за повышенного испарения воды быстро понижается уровень электролита в аккумуляторах, происходит повышенная коррозия токоотводов положительных электродов и увеличивается самозаряд батарей при их хранении, а также происходит перезаряд батарей на машинах, что может привести к коррозии и сокращению срока службы батарей.

Для уменьшения влияния низких и высоких температур на работоспособность аккумуляторных батарей рекомендуется принимать меры по утеплению автомобильных батарей в зимнее время и по защите их от потоков подкапотного воздуха летом. При высоких температурах окружающей среды заряд батарей рекомендуется проводить в ночное время. При температуре ниже минус 30°С батареи необходимо с машин снимать и хранить в помещении с положительной температурой.

Степень разряженности батарей при эксплуатации зимой допускается не более 25%, а летом не более чем на 50%. Зимой нельзя разряжать батареи более чем на 25%, чтобы не снижать запаса энергии и предотвратить возможное замерзание электролита. Температура замерзания электролита показана в табл. 16.

Таблица 16

Температура замерзания электролита

Плотность электролита при 25 °С, г/см³	Температура замерзания, °С	Плотность электролита при 25°С, г/см³	Температура замерзания, °С
1,09	—7	1,22	—40
1,10	—8	1,23	—42
1,11	—9	1,24	—50
1,12	—10	1,25	—54
1,13	—12	1,26	—58
1,14	—14	1,27	—68
1,15	—16	1,28	—74
1,16	—18	1,29	—68
1,17	—20	1,30	—66
1,18	—22	1,31	—64
1,19	—25	1,32	—57
1,20	—28	1,33	—54
1,21	—34	1,40	—37

Летом не следует допускать разряженность батарей более чем на 50%, так как при более глубоких разрядах быстрее разрушается активная масса и сокращается срок службы батарей. Степень разряженности должна проверяться при обслуживании батарей путем измерения плотности электролита согласно настоящему Руководству (см. подразд. 7.3).

Уровень и колебания зарядных напряжений в бортовой сети машины влияют на работоспособность и срок службы батарей. При большом зарядном напряжении летом батареи будут перезаряжаться. При перезаряде происходит электролиз — разложение воды на водород и кислород. Выделяющийся на положительных электродах кислород вызывает усиленную коррозию (разрушение) токоотводов электродов, из-за чего батарея преждевременно может выйти из строя.

При низких температурах и малом зарядном напряжении батарея почти не принимает заряда, из-за чего зимой может происходить постепенное увеличение разряженности, превышающее допустимые 25%. Поэтому необходимо периодически проверять, а в случае отклонения от нормы регулировать реле-регулятор в соответствии с инструкцией по эксплуатации машины.

Для автомобильных аккумуляторных батарей рекомендуемые пределы регулировок реле-регуляторов указаны в приложении 11. Напряжение бортовой сети машин, на которых устанавливаются танковые аккумуляторные батареи, поддерживается реле-регулятором от 26,5 до 29 В (для батарей 12СТ-70 — не выше 28,5 В). Регулировать реле-регуляторы должны только специалисты-электрики.

7.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

При техническом обслуживании аккумуляторных батарей необходимо руководствоваться данными табл. 17 и 18, где указаны плотность электролита в зависимости от степени разряженности, объем и периодичность технического обслуживания батарей, а также следующими указаниями и рекомендациями.

Таблица 17

Плотность электролита в г/см³ (приведенная к 25°С) в зависимости от степени разряженности батарей

Плотность электролита полностью заряженной батареи	Плотность электролита батареи, разряженной		Плотность электролита полностью заряженной батареи	Плотность электролита батареи, разряженной	
	на 25%	на 50%		на 25%	на 50%
1,30	1,26	1,22	1,25	1,21	1,17
1,29	1,25	1,21	1,24	1,20	1,16
1,28	1,24	1,20	1,23	1,19	1,15
1,27	1,23	1,19	1,22	1,18	1,14
1,26	1,22	1,18	1,20	1,16	1,12

Проверка работоспособности танковых батарей проводится с помощью штатных и переносных приборов, как описано в пп. 7.6.1 и 7.6.2 настоящего Руководства.

Контроль зарядного режима автомобильных аккумуляторных батарей заключается в проверке правильности работы реле-регулятора непосредственно на машине. При отклонении величины регулируемого напряжения от пределов, оговоренных в инструкции по эксплуатации машины, реле-регулятор должен быть снят с машины и отправлен в мастерскую для регулировки или ремонта.

Для определения степени разряженности батарей по плотности электролита нужно знать, какая плотность была установлена в конце полного заряда батареи, измерить плотность электролита во всех аккумуляторах и температуру в среднем аккумуляторе батареи. Понижение плотности электролита на 0,01 г/см^3 соответствует потере емкости на 5...6%. Степень разряженности батарей можно определить также по табл. 17. Для правильного определения степени разряженности батарей необходимо в показания ареометра вносить температурную поправку по табл. 5.

Заряд аккумуляторных батарей проводится в соответствии с указаниями разд. 5 Руководства. Танковым аккумуляторным батареям 12СТ-70М и 12СТ-70 допускается проводить ежемесячный подзаряд непосредственно в машинах от выпрямителей ВАК-6-28,5М1 и ВАК-12-28,5, а также с помощью СРЗ-АМ1 по способу постоянства напряжения. Снятие батарей с машин для заряда на зарядной станции проводится в этом случае один раз в три месяца.

Техническое обслуживание аккумуляторных батарей с внутренним электрообогревом типа 6СТ-190ТРН включает проведение ряда дополнительных специфических работ, объем и периодичность которых приведены в приложении 3.

7.4. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Танковые аккумуляторные батареи при допустимой для зимних условий степени заряженности 75% обеспечивают надежный пуск двигателя при температуре окружающего воздуха до минус 20°С. При температуре окружающего воздуха от минус 20°С до минус 30°С пуск двигателя следует осуществлять комбинированным способом, используя для этого системы электрического и воздушного пусков.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 30°С и перерывах в эксплуатации более суток аккумуляторные батареи необходимо с машин снимать и хранить в отапливаемых помещениях. При ежедневной эксплуатации машин и заряженности батарей выше 75% их можно с машин не снимать даже при эксплуатации в районах с умеренно холодным и холодным климатом.

Таблица 18

Объем и периодичность технического обслуживания аккумуляторных батарей при их эксплуатации

Объем обслуживания	Периодичность обслуживания		
	танковых батарей		автомобильных батарей
	6СТЭН-140М, 6СТ-140Р, 12СТ-85Р	12СТ-70М, 12СТ-70	
Без снятия батарей с машины			
1. Провести внешний осмотр и очистку поверхности батарей от пыли и грязи	Один раз в 15 дней	Один раз в 15 дней	При ТО-1 машины, но не реже одного раза в 15 дней
2. Проверить: плотность крепления наконечников проводов с полюсными выводами батарей; надежность крепления батарей на стеллажах и в гнездах; работоспособность батарей	То же	То же	То же
При снятых батареях с машины			
1. Очистить: поверхность батарей (мастику, ящик, моноблок, перемычки) от пыли и грязи; контактные поверхности выводных зажимов от окислов	Один раз в три месяца. Летом при температуре 25°С и выше — один раз в месяц	При ежемесячном заряде на зарядной станции	При ТО-1 машины, но не реже: летом — одного раза в 15 дней, зимой — одного раза в месяц
2. Проверить: чистоту вентиляционных отверстий в пробках; при необходимости прочистить их;	То же	То же	То же

отсутствие трещин в мастике; обнаруженные трещины и вспучивания оплавить нагретым электропаяльником с насадкой; уровень электролита во всех аккумуляторах; довести его до нормы			
3. Нейтрализовать поверхность батарей 10% раствором кальцинированной соды или нашатырного спирта	»	»	»
4. Проверить степень разряженности по плотности электролита. При степени разряженности более допустимой отправить батареи на зарядную станцию	Один раз в три месяца. Летом при температуре 25°С и выше и зимой при температуре —10°С и ниже — один раз в месяц	При ежемесячном заряде на зарядной станции	При ТО-2 машины, но не реже одного раза в три месяца летом и одного раза в месяц зимой
5. Провести контроль зарядного режима для автомобильных батарей	—	—	При ТО-2 машины, но не реже одного раза в три месяца летом и одного раза в месяц зимой
6. Провести полный заряд на зарядной станции	При разряженности батарей летом на 50%, а зимой на 25%		
	При переходе с летней эксплуатации на зимнюю и с зимней на летнюю	Ежемесячно независимо от степени разряженности	
7. Провести контрольно-тренировочный цикл	Один раз в год (12СТ-85Р — один раз в 9 месяцев)	Один раз в 6 месяцев	Один раз в год. При поступлении в часть вместе с машинами от автомобильных заводов и других частей
	При поступлении с машинами от других частей		

Примечание. Под термином «лето» (если нет указаний на конкретную температуру) понимается период года, когда устойчивая окружающая температура выше 5°С. Под термином «зима» — когда эта температура ниже 5°С.

Пусковые возможности частично разряженных холодных аккумуляторных батарей могут быть повышены путем их кратковременного подзаряда перед пуском двигателя в течение 10 мин от постороннего источника с напряжением 26 ... 29 В. Улучшение пусковых возможностей батарей проявляется в повышении их начальной пусковой мощности за счет более высокого разрядного напряжения. Подзаряд батарей следует осуществлять после двух-трех предварительных попыток пуска двигателя электрическим стартером, если они окажутся неудачными.

Подзаряд батарей может быть осуществлен от любого источника питания постоянного тока, имеющего напряжение 26 ... 29 В и мощность 0,5 кВт и более. Наиболее целесообразно для этой цели использовать выпрямители типа ВАК с номинальным напряжением 28,5 В. Подсоединение выпрямителей и других источников питания и подзаряд следует осуществлять, как указано в подразд. 5.2. В полевых условиях можно применять источники питания подвижных машин типа МТО-70, МЭС, МТП-2, ТРМ-75 и др.

Для обеспечения внешнего пуска двигателей в условиях низких температур используется также табельная «буферная группа» аккумуляторных батарей, которая должна храниться при положительной температуре. Одна буферная группа батарей с положительной температурой электролита обеспечивает надежный пуск двигателей 10 ... 12 машин с разогревом их подогревателями до пускового состояния от штатных аккумуляторных батарей или другого внешнего источника тока или позволяет разогреть 10 машин при условии, что непосредственный пуск двигателя должен в этом случае проводиться от других источников тока.

Для питания подогревателей могут использоваться выпрямители типа ВАК мощностью 6 и 12 кВт с номинальным напряжением 28,5 В. Эти выпрямители могут одновременно обеспечивать питание подогревателей на 10 и 20 машинах (соответственно для выпрямителей мощностью 6 и 12 кВт).

7.5. СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Эксплуатация аккумуляторных батарей в зимних условиях требует специальных мероприятий, направленных на обеспечение работоспособности и надежности батарей при низких температурах.

Температурный режим аккумуляторных батарей характеризуется температурой электролита. Температура электролита аккумуляторных батарей при эксплуатации машин в зимних условиях зависит от условий эксплуатации и места хранения машины, температуры окружающего воздуха и скорости ветра, места установки батарей на машине и эффективности применяемого способа их утепления и обогрева.

При хранении машин более суток на открытых площадках или в неотапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха ниже минус 15°С аккумуляторные батареи снимаются с машин и хранятся в отапливаемых помещениях, за исключением случаев:

когда на машине применяются средства обогрева батарей, обеспечивающие поддержание такого их теплового состояния, при котором независимо от температуры наружного воздуха и скорости ветра температура электролита в батарее не снижается более чем до минус 5°С;

когда перед пуском двигателя применяются средства форсированного разогрева аккумуляторных батарей на машине;

когда продолжительность стоянки машины на открытой площадке не превышает 10 ч;

когда машины хранятся в отапливаемом помещении с температурой, при которой сохраняется полная работоспособность батарей.

Для повышения пусковой мощности аккумуляторных батарей в качестве основной меры рекомендуется обеспечение необходимого их теплового состояния содержанием в отапливаемых помещениях или на открытых площадках на машинах путем их обогрева с одновременным утеплением.

Обогрев аккумуляторных батарей может быть обеспечен следующими способами:

питанием встроенных внутри аккумуляторов электрических нагревателей от источника электроэнергии постоянного или переменного тока (батареи типа 6СТ-190ТРН) как на стоянке, так и в движении машины;

поддержанием температуры окружающего воздуха внутри теплоизолирующего контейнера с аккумуляторными батареями от внешнего источника тепловой или электрической энергии как на стоянке, так и в движении машины.

Способ обеспечения работоспособности батарей при низких температурах путем их внутреннего электрообогрева реализован в аккумуляторной батарее 6СТ-190ТРН (см. приложение 3).

На машинах, где предусмотрены штатные обогреваемые теплоизолирующие контейнеры, обогрев размещенных в них аккумуляторных батарей осуществляется теплым воздухом, отработавшими газами двигателя, нагретыми жидкостями и т. п., а также электрообогревом самого контейнера от внешнего источника электроэнергии на стоянке и от генераторной установки машины в движении.

На машинах, где штатные обогревные контейнеры не предусмотрены, рекомендуется утепление аккумуляторных батарей войлочными чехлами. Такой способ повышает работоспособность электропусковой системы двигателя в условиях низких температур от минус 35 до минус 40°С при работе двигателя на загущенных моторных маслах при содержании в межсменное время на

открытых площадках в течение не более 10 ч в сутки. При этом рекомендуется при первой возможности, но не реже одного раза в месяц, производить полный заряд батарей на зарядной станции при положительной температуре.

Для повышения пусковой мощности аккумуляторных батарей при низких температурах в случаях, когда отсутствует возможность их утепления и обогрева, рекомендуется:

использование при пуске двигателя буферной схемы включения собственной батареи на машине с батареей аналогичной машины или специальной внешней группы батарей;

использование внешних пусковых источников (электромашинные агрегаты, мощные выпрямительные установки, специальные аккумуляторные группы с периодическим или постоянным подзарядом).

7.6. КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В МАШИНАХ

Состояние батарей может быть проверено без снятия их с машины с помощью штатного вольтамперметра, установленного на щитке механика-водителя, или переносным прибором.

7.6.1. Проверка состояния батарей с помощью штатного вольтамперметра

а) Проверка батарей на отсутствие утечки тока

Отсутствие утечки тока проверяют по показанию вольтамперметра при неработающем двигателе и выключенных выключателе батарей и потребителях электроэнергии. Нажимают на кнопку вольтамперметра и отмечают положение стрелки прибора. При отсутствии утечки тока стрелка прибора должна стоять на нуле. Если показание прибора не равно нулю, то это свидетельствует о наличии утечки тока, вызывающей повышенный саморазряд; чаще всего это происходит вследствие загрязнения поверхности батарей и мастики электролитом и реже — плохого состояния изоляции проводов. При наличии утечки тока батареи нужно снять со штатных мест, очистить от загрязнений и нейтрализовать электролит, попавший на поверхность батарей.

б) Проверка состояния батарей по э.д.с. и напряжению

Включают выключатель батарей, нажимают на кнопку вольтамперметра и замеряют э.д.с. батарей при неработающем двигателе и выключенных потребителях электроэнергии. При исправных и заряженных аккумуляторных батареях показание прибора должно быть больше 24 В. Если показание прибора меньше 24 В, батареи необходимо снять и сдать на зарядную станцию.

При нормальной степени заряженности батарей проверяют их состояние по величине напряжения при прокручивании коленча-

того вала двигателя. Нажимают на кнопку стартера без подачи топлива и кнопку вольтамперметра и замеряют показание прибора. Прибор должен показывать значения напряжения не ниже указанного в табл. 19.

Таблица 19

Минимально допустимые значения напряжения танковых аккумуляторных батарей при прокручивании коленчатого вала двигателя

Тип батарей	Значения напряжения по вольтамперметру, В, в системах электрического пуска с номинальным напряжением	
	48 В	24 В
6СТ-140Р 6СТЭН-140М	15...16 14...15	16...17 14...15
12СТ-85Р 12СТ-70М 12СТ-70	16...17 15...16	

Примечание. В числителе — напряжение при положительной температуре окружающей среды, в знаменателе — при отрицательной температуре.

Если значение напряжения при прокручивании коленчатого вала двигателя стартером ниже указанного в табл. 19, то это свидетельствует о том, что батареи изношены ниже допустимых норм или неисправны и должны быть сняты с машин для проверки или восстановления на зарядной станции.

в) Проверка степени заряженности батарей по величине зарядного тока

Если батареи заряжены на 75...90%, то величина зарядного тока при работе двигателя на эксплуатационных частотах вращения (не ранее чем через 15 мин после пуска) должна составлять 45...20 А соответственно.

Увеличение значения зарядного тока указывает на большую степень разряженности батарей. Проверка степени заряженности батарей проводится при положительной температуре электролита.

Степень заряженности батарей по величине зарядного тока может быть определена более точно, если использовать для этой цели номограмму, приведенную на рис. 45. Пользуются номограммой следующим образом:

определяют по штатному вольтамперметру машины напряжение бортовой сети и зарядный ток при работе двигателя на эксплуатационных частотах вращения (после пуска двигатель должен проработать не менее 15 мин);

принимают температуру электролита равной температуре окружающего воздуха;

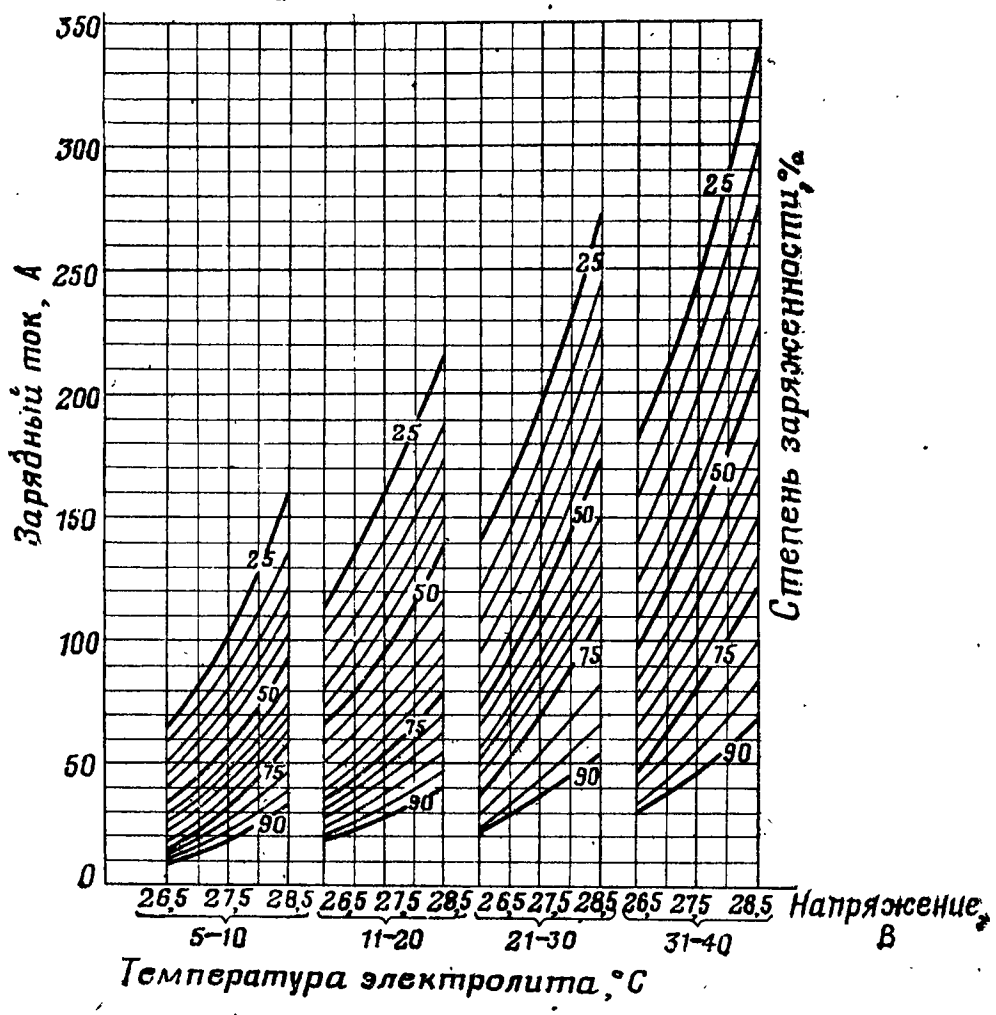


Рис. 45. Номограмма для определения степени заряженности аккумуляторных батарей

находят на горизонтальной оси номограммы температурный диапазон и значение напряжения бортовой сети, а на вертикальной оси — величину зарядного тока;

по пересечению линии напряжения и линии зарядного тока определяют на кривых номограммы степень заряженности батарей в процентах.

Пример пользования номограммой

Напряжение бортовой сети и зарядный ток, измеренные по штатному вольтамперметру, составляют 27,5 В и 50А соответственно. Температура окружающего воздуха составляет 15°С. Определить степень заряженности батарей.

Решение. Принимаем температуру электролита равной 15°С. Выбираем соответствующий температурный диапазон равный в данном случае 11 ... 20°С. Находим пересечение вертикальной линии, соответствующей напряжению 27,5 В, и горизонтальной линии, соответствующей зарядному току 50 А. Точка пересечения линий на кривой номограммы соответствует степени заряженности батареи около 78%.

7.6.2. Проверка степени заряженности батарей переносным прибором

Переносный прибор (рис. 46) позволяет определять степень заряженности аккумуляторных батарей, как установленных в машинах на штатных местах, так и хранящихся вне машины.

Измерительная часть прибора представляет собой стрелочный вольтметр магнитоэлектрической системы, шкала которого проградуирована в процентах степени заряженности батарей.

На лицевой панели прибора расположены:

шкалы плотности электролита;

шкала для определения степени заряженности батарей;

рукоятка потенциометра для установки начальной плотности электролита;

переключатель напряжения в зависимости от напряжения проверяемых батарей (12 или 24 В).

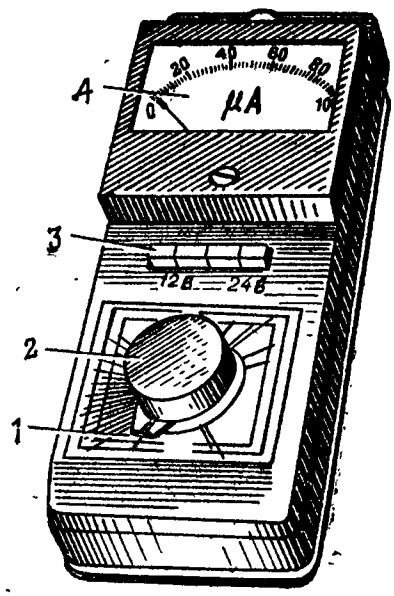


Рис. 46. Прибор для определения степени заряженности батарей. Общий вид:

1 — шкала плотности электролита; *2* — рукоятка потенциометра; *3* — переключатель напряжения; *4* — шкала для определения степени заряженности батарей

Для определения степени заряженности батарей необходимо:

подключить к прибору соединительный провод;

установить рукоятку потенциометра в положение, соответствующее плотности электролита полностью заряженной батареи для данной климатической зоны (начальной плотности);

установить переключатель напряжения при проверке группы батарей в машине в положение «24 В», а при проверке одиночных батарей в положение «12 В» или «24 В» в зависимости от номинального напряжения проверяемой батареи;

подключить соединительные провода (соблюдая полярность) к полюсным выводам батареи или группы батарей;

произвести по отклонению стрелки прибора отсчет степени заряженности батарей (группы батарей) в процентах.

Подключение прибора к батареям при определении степени заряженности всей группы батарей машины нужно производить следующим образом:

в машинах с 24-вольтовой системой пуска — непосредственно к выводам группы батарей;

в машинах с 48-вольтовой системой пуска — «плюс» прибора к выводу «+1» РСГ (реле стартер-генератора), а «минус» прибора к выводу «—2» РСГ.

При контроле заряженности батарей, установленных в загерметизированных машинах, прибор подключается к переходным щиткам системы подзаряда малыми токами. При этом должен быть вынут предохранитель зарядной цепи соответствующей машины.

Для определения степени заряженности батарей без снятия их с машин необходимо предварительно: в машинах с батареями 12СТ-70М, 12СТ-70 и 12СТ-85Р отсоединить перемычки от минусовых полюсных выводов каждой батареи; в машинах с батареями 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р — отсоединить перемычки от минусовых полюсных выводов задних (по ходу машины) или нижних батарей, в зависимости от расположения батарей в машине. Затем подключать прибор поочередно к выводам каждой батареи.

Необходимо учитывать, что точность определения степени заряженности зависит от времени бездействия батарей после выключения их с заряда (на зарядной станции, в машине, малыми токами).

Чем больше промежуток времени от момента выключения батарей с заряда до измерения, тем меньше ошибка. Измерение следует проводить не раньше чем через 8...10 ч после выключения батарей с заряда. При этом точность определения степени заряженности составит 10...12%. Через 24 ч бездействия батарей ошибка является минимальной и составляет 5...6%. Пользоваться прибором непосредственно после прекращения заряда батарей не разрешается.

Если степень заряженности батарей прибором определяется при температуре электролита ниже 0°С, то в показания прибора нужно вводить поправку на температуру, прибавляя ее к показаниям прибора:

для 12-вольтовой батареи — 0,2% на каждый градус температуры;

для 24-вольтовой батареи или группы батарей — 0,4% на каждый градус.

7.6.3. Проверка уровня электролита в аккумуляторах с помощью прибора-индикатора

Для проверки уровня электролита в аккумуляторах с помощью прибора-индикатора (рис. 47) батареи должны быть выдвинуты со штатных мест.

Порядок проверки следующий:

подключить провода датчика к выводам контролируемой батареи;

вставить трубку датчика в заливное отверстие аккумулятора до упора в предохранительный щиток;

опустить (путем нажима) движок датчика до момента загорания сигнальной лампы;

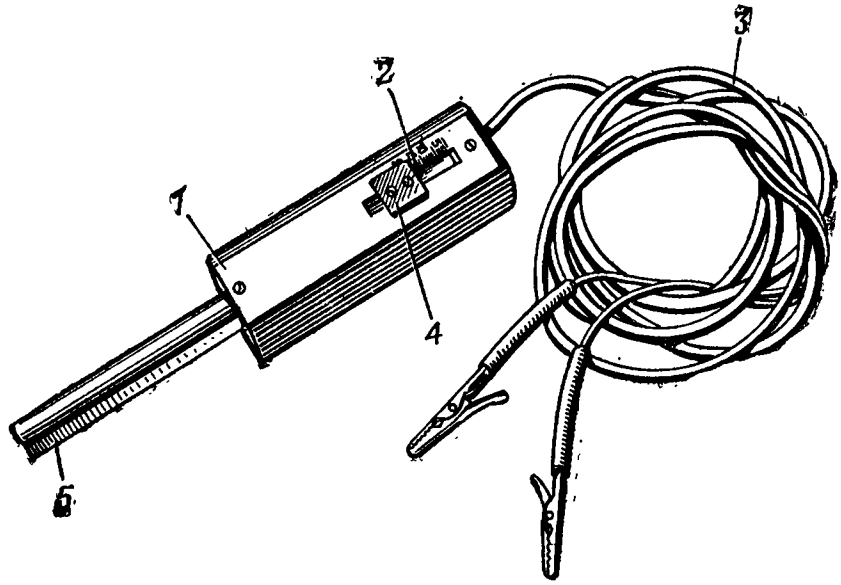


Рис. 47. Прибор-индикатор для проверки уровня электролита:

1 — корпус прибора; *2* — шкала уровня электролита; *3* — соединительные провода; *4* — движок датчика; *5* — трубка датчика

по положению движка на шкале датчика произвести определение уровня электролита.

8. ХРАНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

8.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Хранение аккумуляторных батарей является важным этапом, в значительной степени определяющим их работоспособность при эксплуатации. От правильной организации хранения, своевременного и качественного обслуживания батарей во многом зависит как работа их после приведения в рабочее состояние, так и готовность к использованию при хранении с электролитом.

Аккумуляторные батареи могут содержаться на хранении как в сухом виде, так и приведенными в рабочее состояние (залитыми электролитом). Сухие батареи и батареи, залитые электролитом, рекомендуется хранить в отдельных вентилируемых помещениях установленными на стеллажах. Допускается их совместное хранение в общем помещении, но в этом случае батареи должны быть размещены раздельно. Совместное хранение кислотных и щелочных аккумуляторных батарей не допускается.

При наличии в помещении (хранилище) печей или других нагревательных приборов батареи должны устанавливаться от них на расстоянии не менее одного метра. Размещение батарей в хранилище должно производиться таким образом, чтобы исключить возможность воздействия на них прямых солнечных лучей.

Планировка хранилища, его площадь, а также размещение батарей должны обеспечивать возможность и удобство проведения всех работ, связанных с осмотром и обслуживанием батарей в процессе их хранения.

8.2. ХРАНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В СУХОМ ВИДЕ

8.2.1. Хранение аккумуляторных батарей в складских условиях

Сухие (не залитые электролитом) аккумуляторные батареи рекомендуется хранить в неотапливаемых помещениях: танковые — при температуре окружающего воздуха до минус 40°С; автомобильные — до минус 30°С. Допускается хранение танковых и автомобильных батарей в отапливаемых помещениях.

При хранении батарей на складах их следует размещать на поддонах (рис. 48), обеспечивающих их укладку партиями по типам, а батареи каждого типа по годам выпуска. Укладка батарей производится в штабеля рядами (рис. 49). В случае если

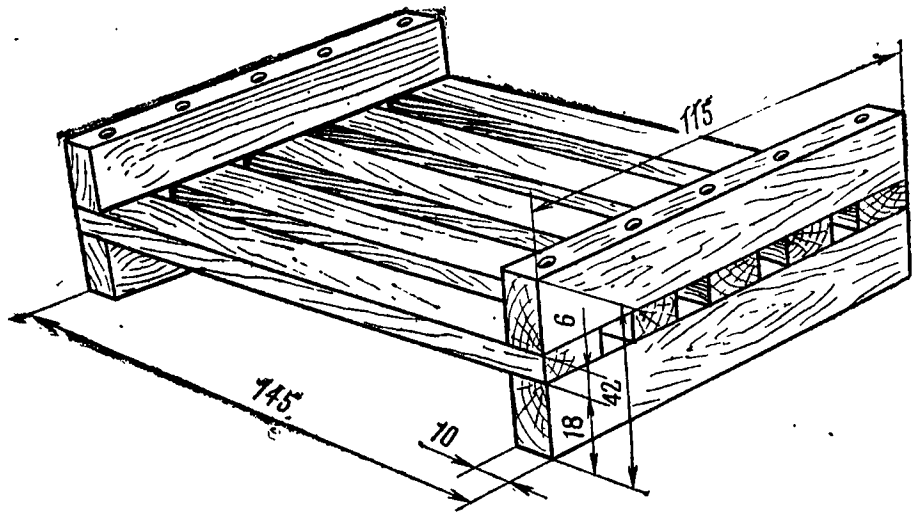


Рис. 48. Поддон для штабельной укладки батарей (размеры даны в сантиметрах)

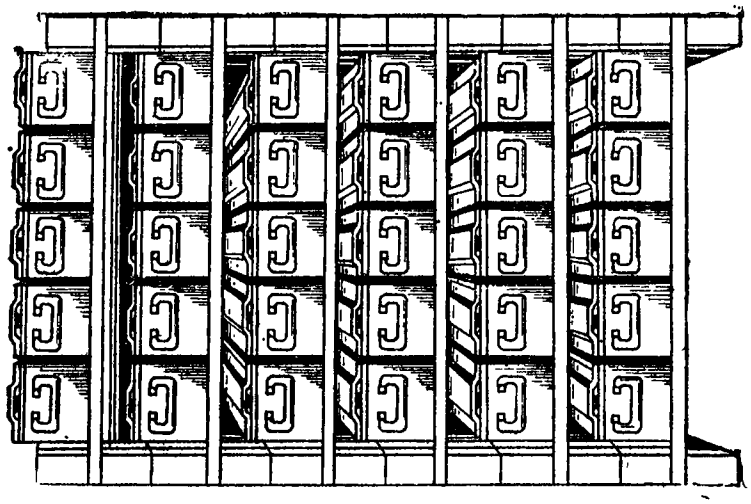


Рис. 49. Хранение сухих (не залитых электролитом) аккумуляторных батарей в штабельной укладке

танковые батареи укладываются в штабеля без поддонов, необходимо устанавливать батареи не более чем в три яруса, прокладывая между ярусами деревянные прокладки.

Перед постановкой батарей на хранение необходимо проверить плотность затяжки вентиляционных пробок, наличие и целость герметизирующих деталей (уплотнительные диски, герметизирующие пленки, стержни, колпачки и т. д.). Батареи устанавливаются в нормальное положение. Запрещается укладывать батареи на боковые или торцовые стенки. Полюсные выводы танковых батарей должны быть смазаны смазкой ПВК ГОСТ 19537—74 или консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877—76 и обвернуты плотной бумагой, закрепленной шпагатом. У аккумуляторных батарей типа 6СТ-190ТРН дополнительно должны быть защищены от попадания пыли, влаги, грязи выводные шпильки коммутационной панели.

Срок хранения танковых, автомобильных и мотоциклетных батарей в сухом виде приведен в табл. 23. До истечения установленного срока хранения в сухом виде батареи должны быть приведены в рабочее состояние и сданы в эксплуатацию. Форма книги учета аккумуляторных батарей дана в приложении 13. В процессе хранения (не реже одного раза в три месяца) проводится осмотр 25% батарей, при этом каждый раз осмотру подвергается новая партия.

При осмотре батарей проверяется:

состояние мастики (трещины, вспучивания, отслоения мастики от стенок ящика и моноблока или крышек не допускаются);

плотность затяжки вентиляционных пробок аккумуляторов;

состояние деревянных ящиков и моноблоков.

В случае если хотя бы в одной батарее окажутся повреждения, осмотру подвергается вся партия. На батареи, у которых обнаружены трещины в мастике, крышках аккумуляторов или деревянных ящиках, составляется акт-рекламация.

8.2.2. Хранение аккумуляторных батарей, предназначенных для машин длительного хранения

В воинских частях на хранении в сухом виде содержатся батареи, предназначенные для машин длительного хранения. Перед постановкой на хранение на ящиках танковых аккумуляторных батарей наносятся номерные и опознавательные обозначения, указывающие на принадлежность батарей к подразделениям и машинам (приложение 14).

В хранилищах батареи размещаются по подразделениям на стеллажах в один ряд. Конструкция стеллажей, расстояние между ними и размещение батарей должны обеспечить удобство проведения всех работ, связанных с осмотром и обслуживанием батарей в процессе хранения. Периодичность, порядок и содержание осмотра сухих батарей такие же, как при хранении их в складских условиях (п. 8.2.1).

Аккумуляторные батареи, у которых истекает установленный срок хранения в сухом виде, должны быть приведены в рабочее состояние и сданы в эксплуатацию.

Приведение танковых батарей в рабочее состояние может производиться либо обычными способами (подразд. 4.3), либо ускоренным способом — в особых случаях (подразд. 4.4).

Для всех сухих батарей, находящихся на хранении, необходимо иметь запас электролита установленной плотности. Для автомобильных батарей, предназначенных к ускоренному приведению в рабочее состояние путем заливки их горячим электролитом, создается запас раствора плотностью 1,19 г/см^3 и серной аккумуляторной кислоты в соответствии с табл. 8.

8.3. ХРАНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ

На хранение могут быть установлены как новые, так и бывшие в эксплуатации, исправные и полностью заряженные батареи.

Постановка на хранение не полностью заряженных батарей запрещается.

Хранение аккумуляторных батарей с электролитом производится либо в специальных хранилищах, либо непосредственно на машинах. При хранении батарей в машинах, выключатели батарей, где они имеются, должны быть установлены в положение «Выключено». В противном случае необходимо отсоединить провод от минусового вывода батареи.

При содержании и хранении батарей с электролитом как на машинах, так и в хранилищах с целью сбережения батарей, снижения трудозатрат и компенсации емкости, утраченной в результате саморазряда, их хранение рекомендуется производить с подзарядом малыми токами в соответствии с требованиями разд. 9.

Перед постановкой на хранение танковых батарей, находившихся в эксплуатации на машинах либо поступивших в часть с машин из других войсковых частей, проводится контрольно-тренировочный цикл. Новым (не бывшим в эксплуатации) батареям контрольно-тренировочный цикл при постановке на хранение не проводится.

Перед постановкой батарей на хранение необходимо выполнить следующие работы:

произвести полный заряд батарей на зарядной станции, откорректировать плотность и уровень электролита в соответствии с требованиями разд. 5. Исключение составляют автомобильные батареи, устанавливаемые на хранение в зоне с холодным климатом. В этом случае плотность электролита должна быть понижена до 1,29 г/см^3, так как хранение батарей с электролитом высокой плотности ускоряет разрушение электродов;

ввернуть пробки в аккумуляторы, предварительно прочистив их вентиляционные отверстия;

тщательно нейтрализовать поверхность батарей 10-процентным раствором кальцинированной соды или нашатырного спирта, протереть смоченной в чистой воде ветошью и вытереть насухо. У батарей 6СТ-190ТРН дополнительно необходимо нейтрализовать выводные шпильки коммутационной панели, промыть их дистиллированной водой, просушить, смазать и закрыть крышкой;

выводы и перемычки очистить от окислов (белого или зеленого цвета); болты и гайки, полюсные выводы смазать тонким слоем смазки, указанной в п. 8.2.1;

при необходимости произвести подкраску деревянных ящиков танковых батарей кислотостойким лаком;

на передних торцовых стенках батарей нанести (обновить) номерные опознавательные обозначения в соответствии с их принадлежностью к подразделениям и машинам.

В хранилище батареи устанавливаются на стеллажах в один ряд на каждом ярусе. Конструкция стеллажей для хранения батарей должна обеспечивать возможность и удобство проведения контроля плотности и температуры электролита в батареях. На рис. 50 показан двухъярусный стеллаж для хранения батарей с электролитом. Температура воздуха в помещении для хранения батарей с электролитом допускается от минус 30°С (от минус 40°С для батарей 6СТ-190ТРН) до плюс 45°С. Однако для обеспечения работоспособности танковых батарей при пуске двигателей машин в холодное время года минимальную температуру воздуха в хранилище следует поддерживать не ниже 5°С.

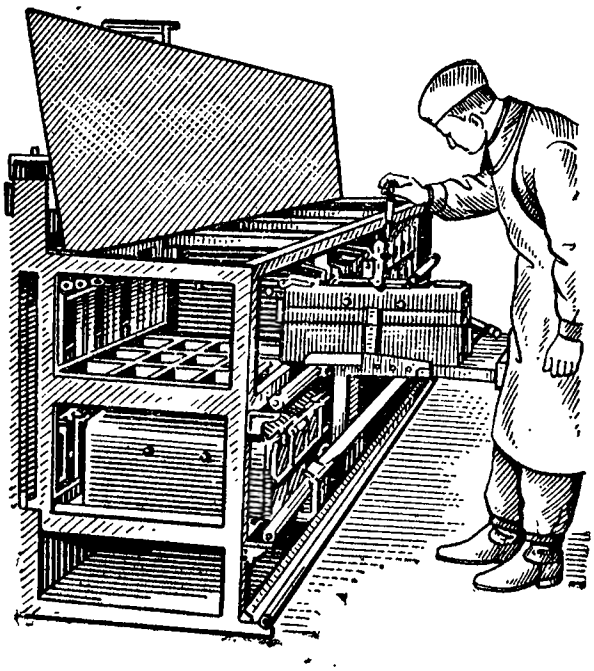


Рис. 50. Двухъярусный стеллаж для хранения аккумуляторных батарей

Допускается хранение батарей на штатных местах в машине круглый год. В холодное время года при устойчивой температуре окружающего воздуха (минус 30°С и ниже для танковых и минус 15°С и ниже для автомобильных батарей) батареи с машин снимаются и хранятся в отапливаемых помещениях.

Объем и периодичность обслуживания батарей при хранении их с электролитом, без подзаряда малыми токами, указаны в табл. 20.

Обслуживание батарей, находящихся на подзаряде малыми токами, производится в соответствии с указаниями разд. 9

Таблица 20.

Объем и периодичность технического обслуживания аккумуляторных батарей при хранении их с электролитом

Объем обслуживания	Периодичность обслуживания		
	танковых батарей		автомобильных и мотоциклетных батарей
	6СТЭН-140М, 6СТ-140Р, 12СТ-85Р	12СТ-70, 12СТ-70М	
Внешний осмотр, очистка зажимов (без демонтажа батарей с машин)	Один раз в месяц		
Проверка степени заряженности (ареометром, переносным прибором) и уровня электролита	При температуре окружающего воздуха 25°С и более — ежемесячно, в остальное время года — один раз в три месяца	Один раз в месяц	Летом — один раз в месяц, зимой — один раз в три месяца
Полный заряд на зарядной станции	При разряженности на 25%, но не реже одного раза в три месяца	При разряженности на 25%, но не реже одного раза в месяц	При разряженности зимой на 25% и летом на 50%, но не реже одного раза в три месяца
Контрольно-тренировочный цикл	Один раз в год (12СТ-85Р — один раз в 9 месяцев)	Один раз в 6 месяцев	Один раз в год

9. ХРАНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ С ПОДЗАРЯДОМ МАЛЫМИ ТОКАМИ

9.1. ХРАНЕНИЕ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

9.1.1. Общие положения

Подзаряд батарей малыми токами производится с целью компенсации потери емкости от саморазряда приведенных в рабочее состояние аккумуляторных батарей.

Подзаряд батарей типа 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р производится во всех климатических зонах СССР; батареи типа 12СТ-70, 12СТ-70М и 12СТ-85Р подзаряжать малыми токами разрешается только в условиях умеренного и холодного климата.

Батареи могут быть установлены на подзаряд как в машинах (в том числе и в загерметизированных методом «заклейка», «чехол» или «получехол»), так и в хранилищах (на стеллажах).

На подзаряд разрешается устанавливать только исправные и полностью заряженные батареи.

Подзаряд танковых батарей в машинах и в хранилищах производится непрерывно. Разрешается приостанавливать подзаряд на срок до 10 суток при ремонте сети и на праздничные дни.

Подзаряд батарей малыми токами производится по методу постоянства напряжения, которое должно в определенных пределах поддерживаться на зажимах батарей.

При подзаряде батарей в машинах необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

выдерживать установленный зарядный режим;

перед отсоединением батарей от сети, а также перед включением в работу подогревателя на 3...5 мин открыть верхний люк и проветрить внутренний объем машины;

при отсоединении батарей от бортовой сети не допускать коротких замыканий;

обслуживание батарей производить вне машины;

выступающие части гильз и снарядов, расположенных около батарей, оградить фанерным щитком;

внутри машины запрещается пользоваться открытым пламенем;

выключатель батарей в процессе подзаряда, а также при их установке и снятии должен находиться в выключенном положении; включать выключатель разрешается только на период осмотра (технического обслуживания) машины.

Для осуществления контроля за режимом подзаряда батарей и ведения соответствующей документации (журналов) в воинской части выделяются два-три ответственных лица, изучивших настоящие правила проведения подзаряда батарей малыми токами.

Периодический контроль уровня и плотности электролита, доливка дистиллированной воды в батареи производится аккумуляторщиками под наблюдением помощника начальника службы по электро- и спецоборудованию или техников подразделений. Операции по снятию (установке) батарей с машин, нейтрализация их поверхности и подкраска выполняются экипажами машин.

При поступлении в воинскую часть подзарядные блоки должны проходить приемные испытания, а ввод их в эксплуатацию должен оформляться актом комиссий, назначенной приказом по части. В случае отказа в работе нового подзарядного блока или выхода его из строя в течение гарантийного срока службы составляется акт-рекламация.

При температуре окружающего воздуха ниже 5°С саморазряд батарей практически прекращается, поэтому подзаряжать батареи малыми токами в зимнее время года не следует. При прекращении подзаряда батарей подзарядный блок необходимо отключить от сети и хранить в сухом помещении.

9.1.2. Устройство сети подзаряда

В сеть подзаряда батарей малыми токами входят подзарядный блок, комплект переходных шунтов и электрические провода.

На рис. 51 и 52 показаны принципиальные схемы сетей подзаряда батарей при их хранении в машинах, расположенных в боксе в один и два ряда.

На каждый бокс необходимо иметь индивидуальную сеть, к которой допускается подключать до 32 машин с установленными на них батареями типа 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р или не более 20 машин с батареями типа 12СТ-70, 12СТ-70М и 12СТ-85Р *. Принципиальные схемы сетей подзаряда батарей в хранилище приведены на рис. 53 и 54.

В хранилище к одному подзарядному блоку допускается подключать на подзаряд до 120 батарей типа 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р или до 80 батарей типа 12СТ-70, 12СТ-70М и 12СТ-85Р. В группах батареи соединяются на номинальное напряжение 24 В.

Для подзаряда батарей малыми токами используются подзарядные блоки типа БЭА9814-02А0, БЭА9814-02В0, БЭА9814-02Д0 и БЭА9814-02Е1, представляющие собой выпрямители со стабилизацией выходного напряжения.

Подзарядные блоки обеспечивают установку и поддержание стабилизированного напряжения в диапазоне от 25 до 28 В и максимальный выпрямленный ток до 15 А **.

---

* Номинальное напряжение бортовой сети машин должно быть 24 В независимо от количества установленных в них батарей.

** У блока БЭА9814-02А0 значение максимального выпрямленного тока 8 А, у блока БЭА9814-02Д0 — 10 ... 15 А.

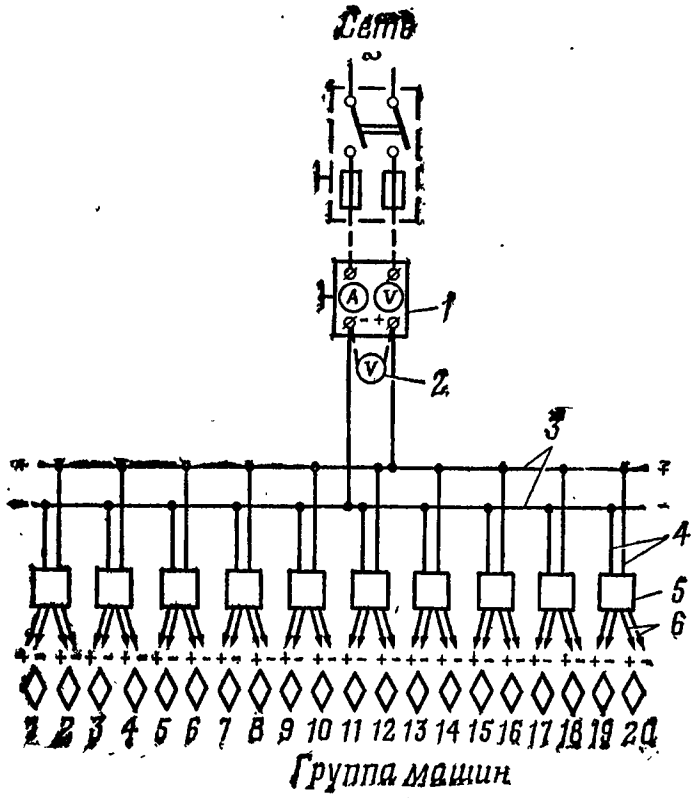


Рис. 51. Принципиальная схема сети подзаряда батарей малыми токами при их хранении в машинах (для 20 машин, расположенных в один ряд):

1 — подзарядный агрегат; *2* — переносный вольтметр; *3* — главная линия; *4* — боковая отводка; *5* — переходный щиток; *6* — соединительный кабель

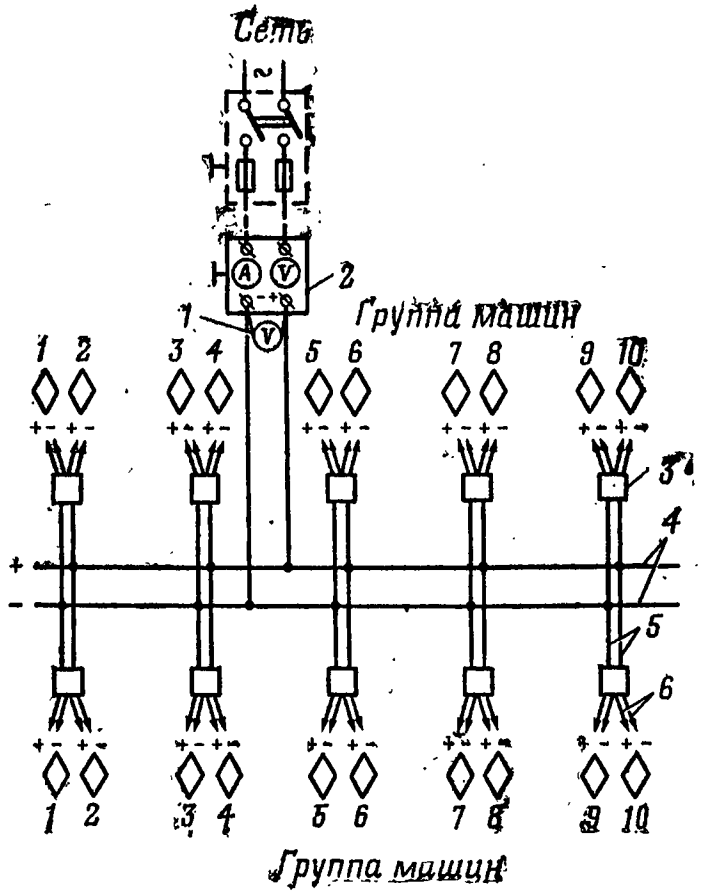


Рис. 52. Принципиальная схема сети подзаряда батарей малыми токами при их хранении в машинах (для 20 машин, расположенных в два ряда):

1 — переносный вольтметр; *2* — подзарядный агрегат; *3* — переходный щиток; *4* — главная линия; *5* — боковая отводка; *6* — соединительный кабель

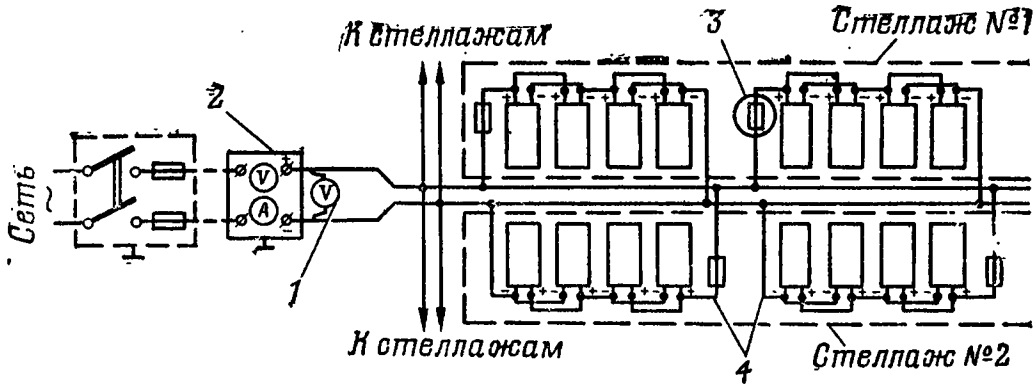


Рис. 53. Принципиальная схема сети подзаряда 12-вольтовых батарей в хранилище:

1 — переносный вольтметр; *2* — подзарядный агрегат; *3* — предохранитель на 20 А; *4* — соединительные провода

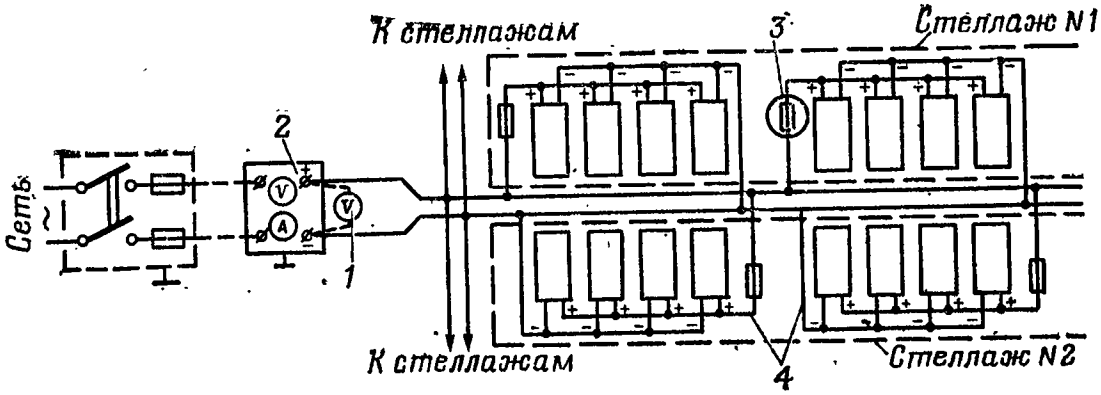


Рис. 54. Принципиальная схема сети подзаряда 24-вольтовых батарей в хранилище:

1 — переносный вольтметр; *2* — подзарядный агрегат; *3* — предохранитель на 20 А; *4* — соединительные провода

В настоящее время в воинские части поступает подзарядный блок типа БЭА9814-02Е1. Внешний вид этого блока показан на рис. 55. Подробное описание устройства и правила эксплуатации подзарядного блока приведены в заводской инструкции.

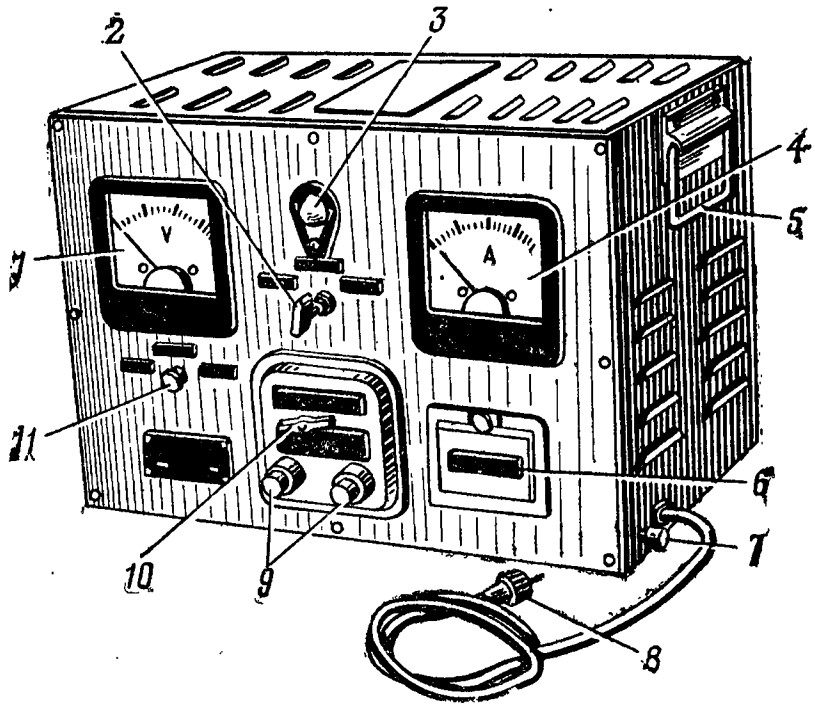


Рис. 55. Подзарядный блок БЭА9814-02Е1:

1 — вольтметр; *2* — ручка установки зарядного напряжения; *3* — сигнальная лампа; *4* — амперметр; *5* — ручка для переноски блока; *6* — крышка предохранителей; *7* — зажим для заземления блока; *8* — провод с вилкой для включения в сеть переменного тока; *9* — зажимы для подключения нагрузки; *10* — выключатель; *11* — регулятор тока отсечки

В комплект подзарядного блока входят переходные щитки (рис. 56), предназначенные для подключения батарей на подзаряд, для периодической проверки исправности сети подзаряда и подключения переносных ламп при обслуживании машин. Принципиальная схема переходного щитка показана на рис. 57. На щитке (рис. 56) смонтированы два блока БЗ-30 с предохранителями на 20 А, четыре вывода и две розетки ШР-51. К выводам ЛМ и ПМ подключаются батареи соответственно левой и правой машины.

9.1.3. Монтаж сети подзаряда

Монтаж сети подзаряда батарей в машинах выполняется по схеме, приведенной на рис. 51 и 52. Монтаж сети включает: установку подзарядного блока и подвод к нему питающего напряжения; установку (закрепление) переходных щитков; проведение расчета и монтаж проводов магистральной линии и боковых отводок; изготовление и оборудование соединительных кабелей.

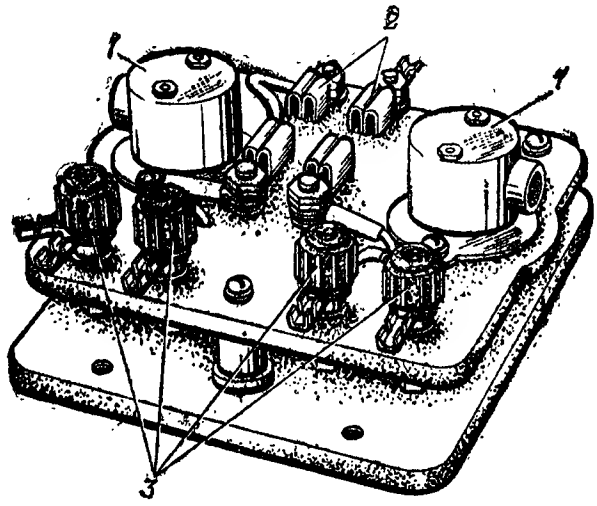


Рис. 56. Внешний вид переходного щитка:
1 — штепсельные розетки ШР-51; *2* — блоки защиты БЗ-30; *3* — выводы для подключения соединительного кабеля

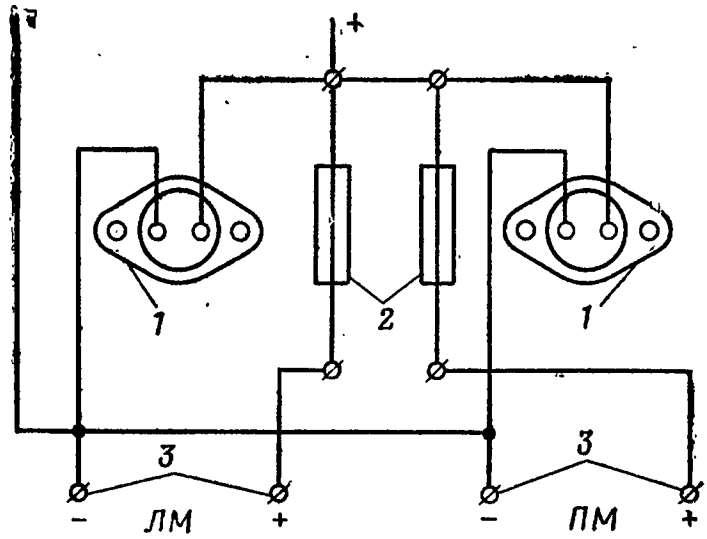


Рис. 57. Принципиальная схема переходного щитка:
1 — штепсельные розетки; *2* — предохранители; *3* — выводы для подключения соединительного кабеля

Подзарядный блок устанавливается снаружи парка — стоянки машин в металлическом заземленном ящике на отдельной опоре. Металлический ящик должен закрываться на замок и иметь удаление от стены не менее 0,5 м. Ящик должен быть защищен от прямых солнечных лучей и от воздействия атмосферных осадков на подзарядный блок.

Питание подзарядного блока должно осуществляться от сети переменного тока по самостоятельной линии, не связанной с сетью, к которой подключены мощные потребители электроэнергии. На вводе проводов до подзарядного блока должны быть установлены рубильник и предохранители, помещенные в металлический заземленный ящик на несгораемом основании.

Установка переходных щитков производится на опорах (столбах) между машинами или на стене бокса на высоте 1,5 ... 2 м от пола.

Для монтажа сети применяются следующие провода:

для магистральной линии и проводов, соединяющих с ней подзарядный блок, и для боковых отводок — провода марки БПВЛ, ЛПРГС, ПР и ПРГ;

для соединительного кабеля — кабель марки КРПТ, ШРПЛ или ШБРЛ.

Магистральная (главная) линия выполняется из проводов такого сечения, чтобы падение напряжения в ней на участке от места подключения подзарядного блока до места подсоединения наиболее удаленной боковой отводки не превышало 0,2 В.

В связи с тем что длина магистральной линии, боковых отводок и соединительных кабелей зависит от конкретной планировки парков — стоянок (боксов) машин, в каждом отдельном случае сечение проводов магистральной линии необходимо рассчитать в соответствии с указаниями приложения 15.

Сечение проводов сети, рассчитанное для различного количества машин, подключаемых на подзаряд, а также условий их размещения приведено в табл. 21.

Монтаж проводов магистральной линии и боковых отводок производится на роликах или изоляторах таким образом, чтобы они не переплетались между собой и не касались строения. Провода боковых отводок прокладываются против проходов между двумя машинами. При монтаже сети необходимо выдерживать одинаковые размеры всех боковых отводок и соединительных кабелей с точностью ±1м. Расстояние между проводами магистральной линии должно быть не менее 150 мм, а боковых отводок — 50 ... 70 мм. Необходимо обращать внимание на надежность контактных соединений на всех участках сети подзаряда. Для этого провода боковых отводок должны припаиваться к магистральной линии, а концы проводов, подсоединяемых к подзарядному блоку и переходным щиткам, оборудоваться наконечниками.

Таблица 21

Сечение проводов сети для подзаряда батарей малыми токами в машинах

Количество машин	Рядность расположения машин	Место подсоединения подзарядного блока	Сечение проводов, мм²			
			для батарей 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р		для батарей 12СТ-70, 12СТ-70М и 12СТ-85Р	
			магистральная линия	боковые отводки / соединительный кабель	магистральная линия	боковые отводки / соединительный кабель
10	1	В середине	10	2,5 / 2,5	25	4 / 2,5
16	1...2	То же	25	2,5 / 2,5	25	4 / 2,5
20	1...2	»	25	2,5 / 2,5	35	4 / 2,5
32	2	»	50	2,5 / 2,5	—	—

Примечание. Для зон с жарким климатом расчетное сечение проводов необходимо увеличить в два раза.

Соединительный кабель подключается к переходному щитку наконечниками *3* (рис. 58). На другом конце кабеля к одной жиле (плюсовый провод) припаивается наконечник *2* (диаметр отверстия 11 мм), а к другой (минусовый провод) — зажим *1*. При отсутствии зажима к минусовому проводу необходимо припаять латунную пластину с вырезом. Плюсовые наконечники кабеля должны быть окрашены (кроме контактных поверхностей) красной краской и иметь обозначение «+», а зажим (пластина) минусового провода покрыт кислотостойким лаком.

Для подсоединения соединительного кабеля к батареям плюсовый провод подключается к плюсовому выводу внешней за-

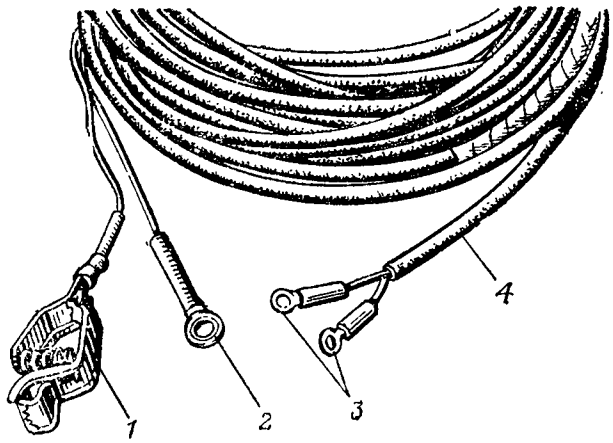


Рис. 58. Соединительный кабель:
1 — зажим; *2* и *3* — наконечники; *4* — кабель

рядки машины, а минусовый провод — к общему минусу батарей или к болту выключателя «массы».

В другом варианте (рис. 59) в качестве штепсельной вилки

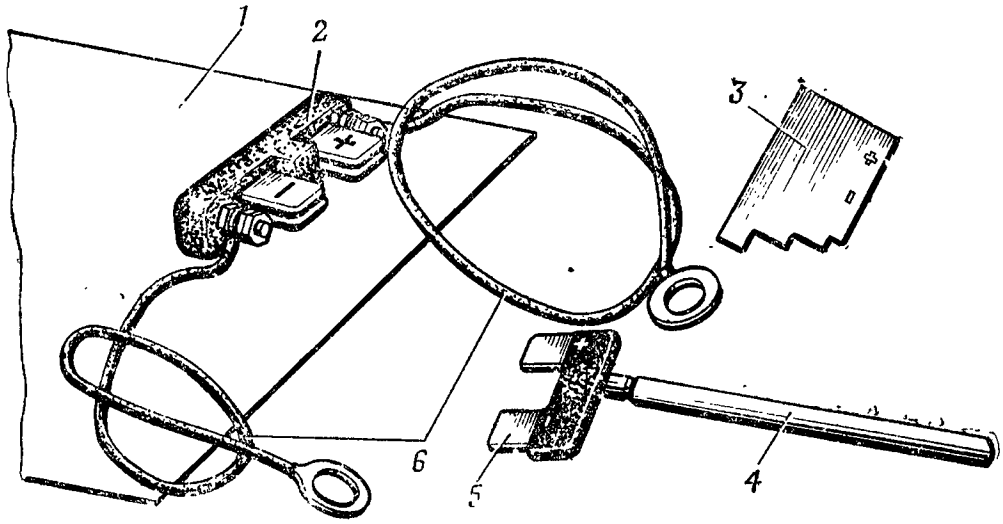


Рис. 59. Элементы подсоединения к переходному щитку:

1 — крышка аккумуляторной батареи; *2* — блок защиты БЗ-30; *3* — защитная крышка; *4* — соединительный кабель; *5* — штепсельная вилка; *6* — провода подключения батарей

используется предохранитель *5* на 80 А (жилка удаляется) и блок *2* защиты БЗ-30, укрепляемый на крышке *1* аккумуляторной батареи. Для исключения короткого замыкания блок защиты БЗ-30 закрывается защитной крышкой *3*, изготовленной из текстолита. К блоку БЗ-30 защитная крышка крепится винтами. При выводе машины в эксплуатацию блок защиты БЗ-30 и провода, соединяющие блок с батареями, не снимаются.

При наличии на машине специального (встроенного) разъема для подзаряда батарей малыми токами (рис. 60) плюсовый и минусовый провода соединительного кабеля припаиваются к штепсельной вилке разъема с соблюдением полярности. Подключение батарей к подзарядной сети производится путем соединения штепсельной вилки с розеткой, установленной на машине. На одних марках машин розетка встроенного разъема устанавливается внутри (в отделении управления) машины, на других — снаружи машины.

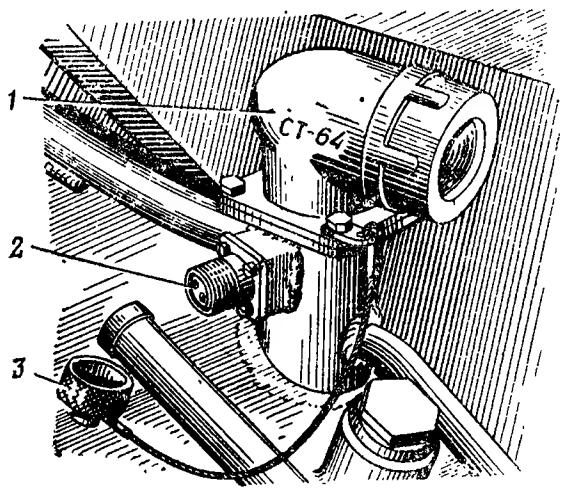


Рис. 60. Встроенный разъем для подключения батареи на подзаряд в машине:

1 — габаритный фонарь; *2* — розетка разъема; *3* — предохранительный колпачок разъема

Монтаж сети подзаряда батарей в хранилище выполняется в соответствии со схемами, приведенными на рис. 53 и 54. Для

монтажа сети применяются провода тех же марок, что и при выполнении магистральной линии подзаряда батарей в машинах.

Монтаж линии стеллажей производится из провода сечением не менее 10 мм^2. Крепление проводов производится с помощью роликов высотой 25... 30 мм.

Все группы батарей (рис. 53 и 54) подключаются к магистральной линии параллельно с помощью соединительных проводов * сечением 4 мм^2. Плюсовый провод к группе батарей (к батарее) подключается через предохранитель на 20 А, а минусовый — непосредственно к зажиму батарей.

При двухъярусном расположении батарей в разрыв минусового соединительного провода целесообразно установить переходную колодку 9К. Предохранители и переходные колодки на стойках стеллажей монтируются с помощью блоков БЗ-30.

Батареи соединяются в группы с помощью перемычек, которые могут быть изготовлены двух видов: с применением пружинных зажимов Румянцева или свинцовых штырей (рис. 61). Провода в перемычках должны быть изолированы и иметь сечение 4 мм^2. Для предохранения перемычек от коррозии оголенную часть провода необходимо окрасить кислотостойким лаком.

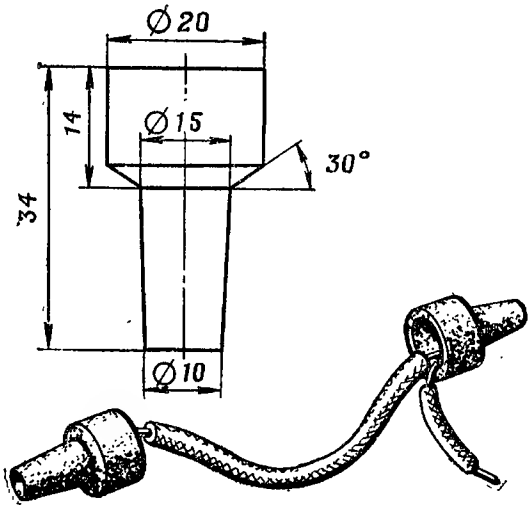


Рис. 61. Перемычка со свинцовым штырем для соединения батарей в группы

9.1.4. Установка батарей на подзаряд и отключение от сети подзаряда

Перед установкой батарей на подзаряд малыми токами их необходимо полностью зарядить, а плотность электролита откорректировать в соответствии с установленной для данной климатической зоны.

По окончании заряда рекомендуется батареи охладить до температуры окружающего воздуха, после чего осторожно наклонить их и сделать несколько качательных движений для удаления пузырьков газа из аккумуляторов. Понизившийся уровень электролита необходимо довести до 15 мм над предохранительным щит-

* 24-вольтовые батареи к магистральной линии могут подключаться непосредственно (без соединения их в группы), в этом случае предохранитель на 20 А должен устанавливаться на каждую батарею в отдельности.

ком путем доливки электролита плотности, равной плотности электролита в аккумуляторах.

При приемке батарей с зарядной станции для последующей установки их в машины необходимо проверить плотность и уровень электролита во всех аккумуляторах. Результаты проверки заносятся в журнал (приложение 8). Без указанной проверки батареи на подзаряд малыми токами не устанавливать.

Для подключения группы батарей (машины) к переходному щитку необходимо:

вынуть соответствующий предохранитель на переходном щитке (если батареи подключаются к выводам ПМ, вынуть правый предохранитель);

подключить соединительный кабель прежде всего к переходному щитку, а затем к батареям;

проверить переносным вольтметром наличие и полярность напряжения на выводах переходного щитка;

проверить утечку тока, для чего подключить вольтметр к плюсовому выводу переходного щитка и к корпусу машины; при отсутствии утечки стрелка вольтметра не должна отклоняться от нулевой отметки, в противном случае необходимо проверить, выключен ли выключатель батарей, исправны ли перемычки, каково качество нейтрализации поверхности батарей и т. д.

Для подключения на подзаряд группы батарей (батареи) в хранилище необходимо: вынуть предохранитель данной группы; подключить соединительные провода к полюсным выводам батарей, соблюдая полярность; проверить вольтметром наличие напряжения на группе батарей.

После выполнения указанных работ, перед включением на подзаряд одновременно всех групп батарей, необходимо:

ручку регулировки напряжения на подзарядном блоке установить в нулевое положение;

установить на место предохранители на всех переходных щитках (блоках БЗ-30);

включить подзарядный блок.

При применении подзарядных блоков БЭА9814-02В0 и БЭА9814-02Д0 ручкой установки зарядного напряжения установить его требуемую величину, не повышая при этом суммарную величину зарядного тока более 12 А.

В случае если не удается установить необходимое зарядное напряжение (величина зарядного тока максимальная), следует производить подзаряд батарей установленным напряжением в течение суток, а затем повторить его регулировку.

Для отключения части групп батарей (машин) от подзарядной сети на переходных щитках (блоках БЗ-30) необходимо вынуть соответствующие предохранители и отсоединить соединительные кабели от батарей в машинах (провода и перемычки в хранилищах). При отключении всех групп батарей необходимо

дополнительно выключать подзарядный блок и рубильник.

Соединительные кабели отключенных групп необходимо хранить аккуратно свернутыми около переходных щитков или на зарядной аккумуляторной станции. Снятые с переходных щитков предохранители хранятся в помещении зарядной станции.

При отсутствии переменного напряжения питающего подзарядные блоки более суток, их необходимо выключить, а на переходных щитках вынуть предохранители.

При прекращении подзаряда батарей на срок более 10 суток, подзарядные блоки отключаются от сети и хранятся в отапливаемом помещении, а на переходных щитках вынимаются все предохранители.

9.1.5. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей и подзарядных устройств в процессе подзаряда малыми токами

Техническое обслуживание батарей и подзарядного блока включает:

ежедневный контроль (кроме воскресных и праздничных дней) за состоянием подзарядного блока, а также за режимом подзаряда батарей;

периодическое обслуживание батарей (замер плотности и уровня электролита, доливка дистиллированной воды, нейтрализация поверхности батарей, подкраска);

проверку исправности сети в конце паркового дня и после работы экипажей на машинах.

При ежедневном контроле внешним осмотром проверяется состояние подзарядного блока и зарядный режим (величина зарядного напряжения и общий зарядный ток). Результаты проверки и регулировки зарядного напряжения заносятся в журнал, форма которого дана в приложении 16.

Замер величины зарядного напряжения производится на выходе подзарядного блока переносным вольтметром, а общий зарядный ток фиксируется по его амперметру.

В качестве переносного вольтметра рекомендуется применять вольтметр постоянного тока типа М-45М с пределом измерения 0...30 В (цена деления 0,4 В, класс точности 1) или другой, более точный вольтметр.

Без переносного вольтметра, а также с вольтметром, не прошедшим проверку в контрольно-измерительной лаборатории, производить подзаряд батарей малыми токами **запрещается.**

Переносные вольтметры должны подвергаться ежегодной проверке в контрольно-измерительной лаборатории и иметь соответствующее клеймо.

Зарядное напряжение на выходе подзарядного блока устанавливается величиной 26,8±0,2 В. При устойчивой температуре ок-

ружающего воздуха свыше 20°С подзаряд батарей необходимо производить при напряжении 26,4±0,2 В *.

В случае если измеренное по вольтметру напряжение окажется ниже нормы, поворотом рукоятки потенциометра необходимо установить требуемую величину напряжения. Если замеренное напряжение будет выше нормы, общий зарядный ток необходимо уменьшить вдвое, плавно изменив регулировку напряжения на выходе подзарядного блока.

Объем и периодичность обслуживания батарей в процессе их хранения на подзаряде малыми токами приведены в табл. 22.

Таблица 22

Объем и периодичность обслуживания батарей, находящихся на подзаряде малыми токами

Объем обслуживания	Периодичность обслуживания аккумуляторных батарей	
	6СТЭН-140М, 6СТ-140Р	12СТ-70, 12СТ-70М, 12СТ-85Р
Замер уровня и плотности электролита, доливка дистиллированной воды, нейтрализация поверхности батарей, подкраска ящиков	При температуре воздуха 25°С и выше — ежемесячно, в остальное время года — один раз в в три месяца	При температуре воздуха 25°С и выше — один раз в 15 дней, при температуре воздуха ниже 25°С — ежемесячно
Полный заряд на зарядной станции	При разряженности батарей на 25%	
Контрольно-тренировочный цикл	Один раз в год	Один раз в 6 месяцев (батареи 12СТ-85Р — один раз в 9 месяцев)

Как правило, при проверке уровня и плотности электролита батареи с машин снимаются. Производить их проверку на штатных местах внутри машины разрешается только в том случае, если это может быть выполнено без отключения батарей от бортовой сети.

Для организации контроля за периодичностью обслуживания батарей помощником начальника службы по электро- и спецоборудованию ведется график периодичности обслуживания батарей, находящихся на подзаряде малыми токами. Образец графика приведен в приложении 17.

При периодическом обслуживании проверке подвергаются все батареи машины, а результаты замера плотности и уровня электролита заносятся в журнал. Форма журнала дана в приложении

* Устойчивой считается температура окружающего воздуха, измеренная на 12 ч дня в течение нескольких суток.

18. Допускается снижение плотности электролита (приведенной к 25°С) на 0,04 г/см³.

Батареи, у которых хотя бы в одном аккумуляторе плотность электролита, приведенная к 25°С, окажется ниже номинального значения более чем на 0,04 г/см³ (что соответствует разряду батарей на 20...25%), должны быть сняты с машин и заряжены на зарядной станции. При необходимости такие батареи подвергаются КТЦ.

При проверке уровень электролита в батареях необходимо довести до 15 мм. Понижение уровня электролита ниже 7 мм не допускается. Для сокращения времени на доливку дистиллированной воды в аккумуляторы рекомендуется применять приспособление, показанное на рис. 62, которое обеспечивает установку одинакового уровня электролита во всех аккумуляторах.

Для контроля за зарядным режимом и обслуживанием батарей необходимы следующие приборы: вольтметр постоянного тока типа М-45М (класс точности — I, предел измерения 0...30 В), ареометр с пипеткой, термометр, стеклянная трубка с внутренним диаметром 5...6 мм и приспособление для доливки воды.

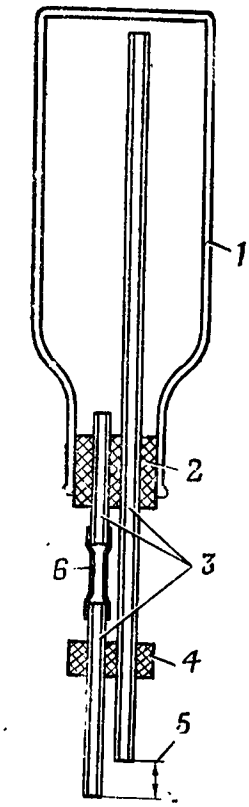


Рис. 62. Приспособление для доливки воды в аккумуляторные батареи:
1 — стеклянная бутылка; *2* — резиновая пробка; *3* — стеклянные трубочки; *4* — распорная муфта; *5* — величина уровня электролита; *6* — резиновая трубка

При ежемесячной проверке исправности подзарядной сети необходимо:

внешним осмотром убедиться в исправности всех ее участков, включая подзарядный блок и предохранители на переходных щитках;

проверить надежность контактов в местах подсоединения проводов боковых отводок и соединительных кабелей к переходным щиткам;

проверить наличие зарядного напряжения на каждой группе батарей и исправность цепи от переходных щитков до полюсных выводов батарей.

Последняя операция выполняется с помощью переносного вольтметра, которым вначале измеряется зарядное напряжение (при установленном на переходном щитке предохранителе), а затем напряжение на группе батарей (при вынутом предохранителе).

Если величина напряжения на батареях, измеренного при вынутом предохранителе более чем на 0,2 В ниже его значения, замеренного при установленном предохранителе, то режим подзаряда батарей нарушен из-за плохого контакта в переходных сое-

динениях. Отсутствие напряжения на выводах переходного щитка (при вынутом предохранителе) указывает на обрыв в соединительном кабеле или на нарушение подсоединения батарей к подзарядной сети.

В конце паркового дня, а также после работы экипажей на машинах необходимо проверить подключение батарей к переходным щиткам, исправность предохранителей и подвод напряжения от главной линии к переходному щитку. Эту работу целесообразно выполнять, используя контрольную переносную лампу 5 Вт×28 В. Контрольную лампу рекомендуется иметь одну на 10 машин и хранить около одного из переходных щитков.

При применении в хранилищах перемычек со свинцовыми штырями их периодически необходимо очищать от окислов. Целесообразно один раз в год производить переливку свинцовых штырей.

9.2. ХРАНЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

9.2.1. Общие положения

На хранение с подзарядом малыми токами допускается устанавливать только исправные и полностью заряженные батареи.

При хранении автомобильных аккумуляторных батарей с подзарядом малыми токами применяется устройство для подзаряда аккумуляторных батарей малыми токами (УПМТ).

Это устройство обеспечивает одновременный подзаряд до 70 шт. 12-вольтовых аккумуляторных батарей или подзаряд такого же количества групп из 6-вольтовых батарей, соединенных попарно-последовательно. Допускается подзаряд 24-вольтовых аккумуляторных батарей.

Одновременно на подзаряде могут находиться батареи (или группы) различных типов, но при одном из двух номинальных напряжений — 12 или 24 В.

При подзаряде автомобильных аккумуляторных батарей малыми токами применяется метод постоянства зарядного тока.

Поскольку величина тока, необходимого для компенсации саморазряда батарей, зависит от их типа, срока службы и температуры, в схеме устройства предусмотрена возможность выбора одного из трех значений тока для подзаряда.

В комплект УПМТ входят зарядный (силовой) шкаф, соединительные кабели, ответвительные коробки (рис. 63) и ЗИП.

Зарядный шкаф имеет металлический кожух (рис. 64), в котором установлены селеновый выпрямитель, стабилизатор напряжения сети переменного тока и набор выводов для монтаж-

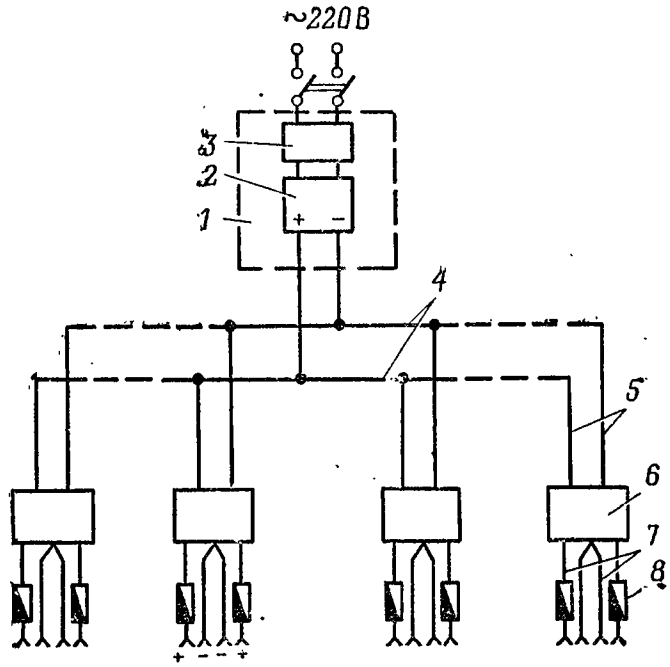


Рис. 63. Принципиальная схема устройства УПМТ для подзаряда автомобильных аккумуляторных батарей малыми токами:

1 — зарядный (силовой) шкаф; *2* — селеновый выпрямитель; *3* — стабилизатор напряжения сети; *4* — магистральные кабели; *5* — кабели снижения; *6* — ответвительная коробка; *7* — ответвления с зажимами Румянцева; *8* — предохранитель

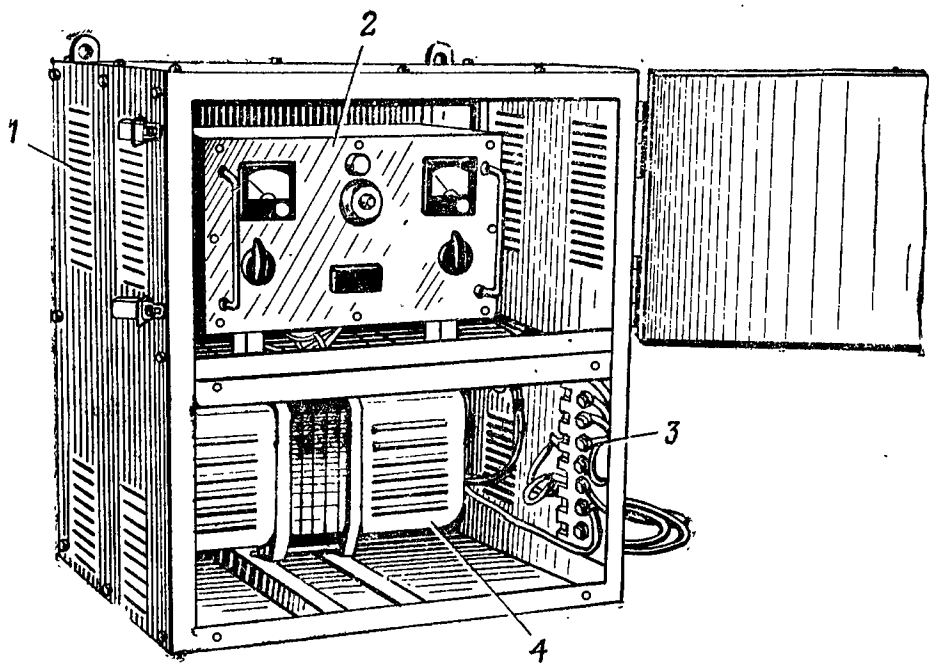


Рис. 64. Зарядный шкаф:

1 — кожух; *2* — выпрямитель ВСА-5А; *3* — набор зажимов КН-6008; *4* — стабилизатор СНЭ-220-0,75

ных соединений. В комплекте имеются следующие двухпроводные соединительные кабели:

кабель ввода длиной 20 м, с помощью которого зарядный шкаф подключается к сети переменного тока 220 В 50 Гц. Кабель ввода имеет на одном конце вилку, а на другом конце гнездо штепсельного разъема для подключения к зарядному шкафу;

магистральный кабель длиной 100 м;

кабели снижения длиной по 2 м, смонтированные на ответвительных коробках. Концы кабеля снижения имеют маркировку «+» и «—» для подключения к магистральному кабелю;

ответвительные коробки (рис. 65) в количестве 35 шт., кото-

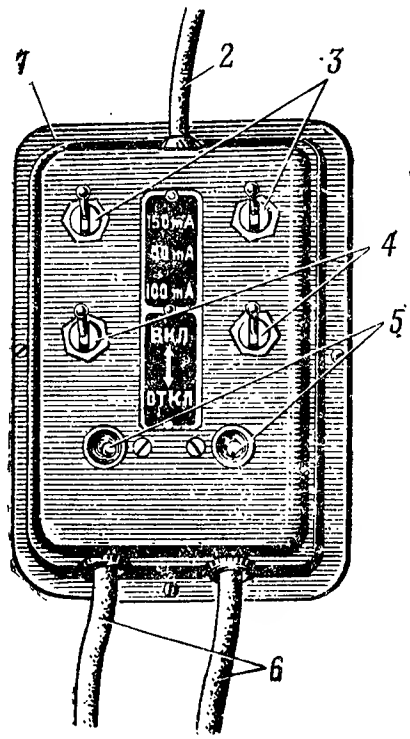


Рис. 65. Ответвительная коробка:

1 — корпус коробки; *2* — кабель снижения; *3* — трехпозиционные переключатели режимов; *4* — выключатели тока подзаряда; *5* — лампы; *6* — ответвления к батареям

рые служат для распределения, контроля и ступенчатого регулирования зарядного тока. От каждой ответвительной коробки отходят две пары ответвлений для подключения к полюсным выводам батарей. Ответвления заканчиваются зажимами Румянцева, имеющими маркировку «+» и «—». Непосредственно у положительного зажима установлен предохранитель с плавкой вставкой на 2 А, защищающей от токов коротких замыканий в проводах ответвлений.

Каждая ответвительная коробка рассчитана на подключение двух батарей (или двух групп). Для каждой батареи на коробке предусмотрены выключатель *4*, электрическая лампа *5*, сигнализирующая об исправности цепи и стабилизирующая ток подзаряда, трехпозиционный переключатель *3* для выбора режима подзаряда и диод (рис. 66), предотвращающий разряд одних батарей на другие.

В зависимости от типа батареи и срока ее службы предусмотрены три режима подзаряда:

основной режим при номинальном токе 50 мА;

повышенный режим при номинальном токе 100 мА;

максимальный режим при номинальном токе 150 мА.

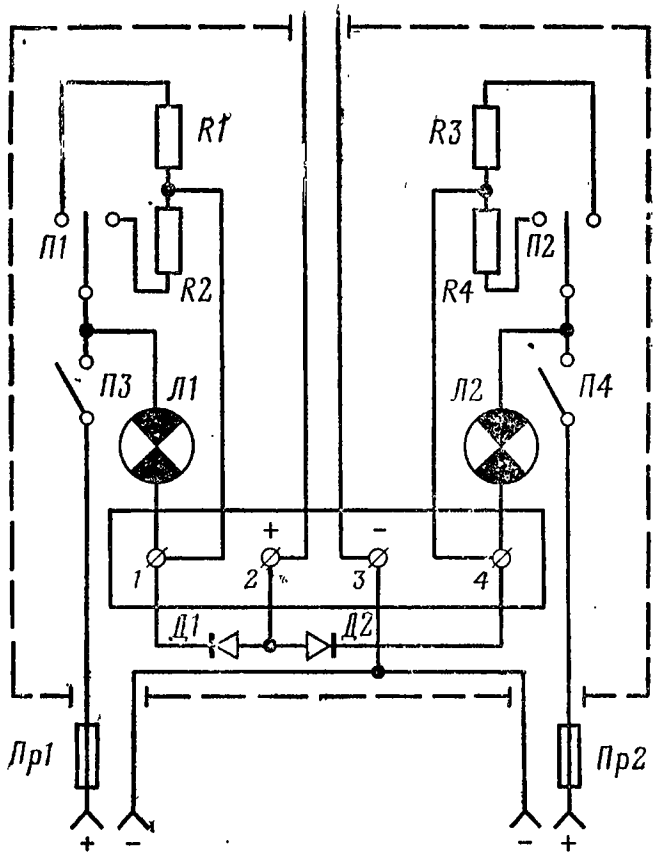


Рис. 66 Принципиальная схема ответвительной коробки:

R1, R3 — резисторы МЛТ-2-51 Ом;

R2, R4 — резисторы МЛТ-2-27 Ом;

$П_1$, $П_2$ — переключатели П20А;

$П_3$, $П_4$ — выключатели П19А;

$Л_1$, $Л_2$ — лампы А22—12 В 1 свеча;

$Д_1$, $Д_2$ — диоды Д226;

$Пр_1$, $Пр_2$ — предохранители ПК45-2,0

При вводе устройства в действие для батарей (или групп) всех типов должен устанавливаться только основной режим подзаряда при токе 50 мА.

Повышенный режим подзаряда 100 мА применяется только для тех батарей (или групп), у которых ток основного режима оказывается недостаточным для компенсации их саморазряда. Необходимость в переходе на повышенный режим определяется путем ежемесячного контроля степени заряженности батареи по плотности электролита.

Максимальный режим (150 мА) допускается как исключение только для батарей или групп с номинальной емкостью более 100 А·ч в тех случаях, когда токи основного и повышенного режимов недостаточны для компенсации саморазряда указанных батарей.

Для машин, имеющих группу из четырех 12- или 24-вольтовых батарей, допускается при необходимости также параллельное подключение обоих ответвлений от одной ответвительной коробки для обеспечения необходимой величины тока подзаряда

батарей, которая в этом случае может достигать 200 мА и более. Общий ток подзаряда будет при этом равен сумме токов в ответвлениях.

9.2.2. Монтаж устройства УПМТ и ввод его в действие

Корпус зарядного шкафа должен быть надежно заземлен или соединен с защитным нулевым проводом.

Кабель ввода разрезается на две части, длина которых определяется при монтаже по месту так, чтобы зарядный шкаф находился посредине стоянки машин. Конец кабеля с вилкой ШГП-10 разделывается и подключается к набору выводов зарядного шкафа (выводы 5 и 6) без определения полярности. Конец кабеля с гнездом ШГП-10 разделывается и подключается к сети 220 В 50 Гц через предохранители и рубильник.

После подключения зарядного шкафа к сети 220 В следует опробовать его в работе на холостом ходу, следя за показаниями вольтметра. Переключатель напряжения на ВСА-5А следует установить в положение «1-я ступень». При эксплуатации УПМТ указанный переключатель должен всегда находиться в этом положении. Во избежание ошибочного переключения в положение «2-я ступень» должны быть приняты меры по блокировке переключателя (снятие, заклейка ручки и др.).

Магистральный кабель разрезается на две части, длина которых определяется по месту. Концы кабеля с наконечниками заводятся в отверстия зарядного шкафа с надписью «Постоянный ток» и подсоединяются на выводы 1—2 и 3—4 с соблюдением полярности (при монтаже следует снять нижнюю переднюю стенку зарядного шкафа).

Магистральный кабель подвешивается на столбах или стенах стоянки машин таким образом, чтобы он не препятствовал постановке и выходу машин со стоянки.

Ответвительные коробки устанавливаются на столбах, стенах или подставках из расчета одна коробка на две машины.

Ответвительные коробки подключаются к магистральному кабелю кабелем снижения, закрепленным на ответвительной коробке. Для их подключения необходимо зачистить жилы магистрального кабеля, подключить к нему кабель снижения с соблюдением полярности, место соединения пропаять и изолировать. Для определения полярности жил магистрального кабеля следует пользоваться прибором (омметром или вольтметром).

При необходимости к зарядному шкафу устройства УПМТ может быть подключено дополнительно до 20 ответвительных коробок (на 40 машин). В этом случае следует нарастить магистральный кабель. Длина и сечение проводов дополнительного магистрального кабеля при этом несущественны, но места соединений необходимо тщательно пропаять и изолировать.

Перед постановкой на хранение с подзарядом малыми токами все аккумуляторные батареи должны быть предварительно пол-

ностью заряжены на зарядной станции. Уровень электролита следует довести до 15 мм над предохранительным щитком, плотность электролита должна быть откорректирована в соответствии с климатической зоной.

При вводе устройства УПМТ в действие необходимо:

вывести центральную ручку плавной регулировки напряжения выпрямителя ВСА-5А, вращая ее против хода часовой стрелки до упора;

поставить выключатели *4* (рис. 65) на ответвительных коробках в положение «Откл.», а переключатели *3* режимов в положение «50 мА»;

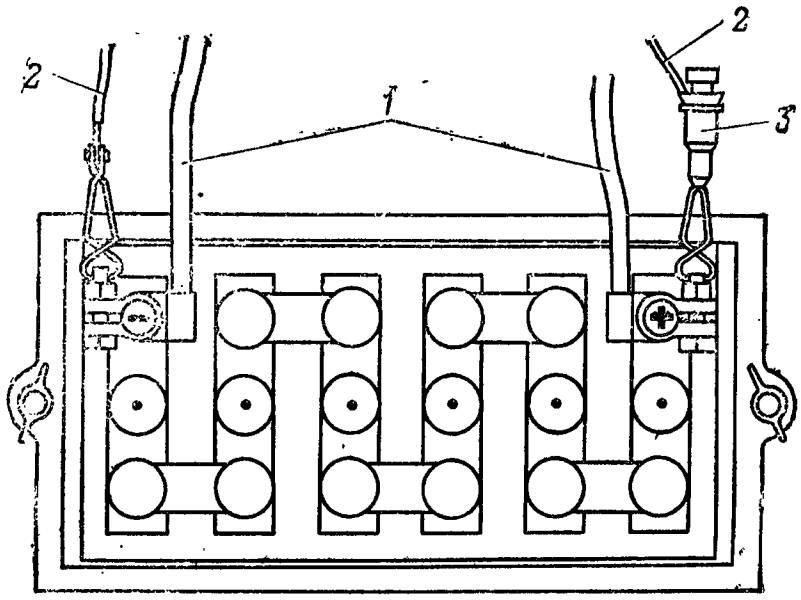


Рис. 67. Присоединение ответвления к аккумуляторной батарее:

1 — провода бортовой сети; *2* — провода ответвления с зажимами Румянцева; *3* — предохранитель

выключить выключатели батарей на машинах (в случае отсутствия выключателей на машинах отсоединить вывод от «—» батареи);

подключить провода *2* ответвления (рис. 67) с помощью зажимов Румянцева непосредственно к полюсным выводам батарей (или групп), соблюдая полярность;

поставить выключатели *4* (рис. 65) на осветительных коробках в положение «Вкл.».

Включить выпрямитель ВСА-5А и путем плавного вращения центральной ручки по ходу часовой стрелки установить по вольтметру выпрямителя предварительное напряжение 16...17 В при подзаряде 12-вольтовых батарей (или 29...30 В при подзаряде 24-вольтовых групп). При этом лампы на ответвительных коробках должны неярко засветиться, сигнализируя об исправности цепей заряда каждой батареи. После предварительной установки напряжения необходимо окончательно отрегулировать ве-

личину зарядного тока. Для этого на любой из машин следует отсоединить от батарей зажим «+» ответвления и включить в разрыв цепи миллиамперметр М-4200 из комплекта УПМТ. Затем путем плавного вращения центральной ручки ВСА-5А установить по миллиамперметру ток 50 ... 55 мА.

Нормальное свечение ламп на ответвительных коробках при всех режимах должно быть неярким. При ошибочном включении ответвлений по полярности, а также при случайных замыканиях концов ответвления, отсоединенных от батарей, лампа ярко загорается, что свидетельствует о неисправности в цепи ответвления.

9.2.3. Эксплуатация и обслуживание УПМТ и автомобильных аккумуляторных батарей, хранящихся с подзарядом малыми токами

Ежедневно визуально контролируется подзаряд каждой батареи (группы) по свечению ламп на ответвительных коробках.

Еженедельно в течение первого месяца после ввода УПМТ в действие, а впоследствии один раз в месяц необходимо проверять уровень электролита и степень заряженности аккумуляторных батарей по плотности электролита, а также замерять миллиамперметром М-4200 зарядный ток.

Уровень электролита (15 мм над предохранительным щитком) доводить доливкой дистиллированной воды. В жаркое время года уровень электролита проверять не реже одного раза в две недели.

Если при ежемесячном измерении степени заряженности батареи по плотности электролита наблюдается снижение плотности, приведенной к 25°С, более чем на 0,03 ... 0,04 г/см^3, то для данной батареи может быть установлен повышенный режим подзаряда путем перевода трехпозиционного переключателя на ответвительной коробке в положение 100 мА.

В случае повышения в отдельных аккумуляторах плотности электролита в течение месяца более чем на 0,02 г/см^3 следует отсосать из них 10 ... 20 см^3 электролита, долить дистиллированной водой и переключить режим подзаряда на 50 мА, затем через 30 ... 40 мин выключить ток и дать батарее «отдых» на одну-две недели.

Максимальный режим подзаряда (150 мА) следует применять лишь в исключительных случаях, указанных выше.

В зимнее время года саморазряд батарей уменьшается, поэтому при температурах ниже 5°С подзаряжать батареи малыми токами не следует. Зарядный шкаф необходимо отключить от сети, демонтировать и хранить в отапливаемом помещении.

Провода ответвлений отсоединить от батарей, осторожно свернуть в бухты, поместить в брезентовые чехлы и подвесить под ответвительными коробками.

При необходимости отсоединения одной или нескольких батарей или снятия их с подзаряда малыми токами следует выключить ток выключателями на ответвительных коробках. При этом зарядные токи системы УПМТ практически не изменяются.

Незадействованное ответвление свернуть в бухту, поместить в брезентовый чехол и подвесить под ответвительной коробкой

Результаты ежемесячных замеров плотности и уровня электролита заносятся в Журнал учета обслуживания автомобильных аккумуляторных батарей, находящихся на подзаряде малыми токами (по форме приложения 18).

Один раз в год все автомобильные аккумуляторные батареи, находящиеся на хранении с подзарядом малыми токами, должны пройти контрольно-тренировочный цикл.

10. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Во время эксплуатации и хранения аккумуляторных батарей могут возникать следующие неисправности:

трещины в заливочной мастике и отслоение ее;
повреждение и износ полюсных выводов и перемычек;
сульфатация электродов;
повышенный саморазряд;
отстающие аккумуляторы;
короткое замыкание внутри аккумуляторов;
нарушение электрической цепи аккумуляторной батареи;
трещины моноблоков, баков и крышек аккумуляторов;
разрушение деревянных ящиков батарей.

Для устранения некоторых неисправностей требуется производить частичную разборку батарей. Аккумуляторные батареи и отдельные аккумуляторы в воинских частях разбираются для устранения неисправностей только после отработки ими гарантийного срока службы или наработки. Если до истечения гарантийного срока при соблюдении правил эксплуатации и обслуживания обнаружены неисправности, требующие разборки батарей, составляется акт-рекламация.

10.1. ТРЕЩИНЫ В ЗАЛИВОЧНОЙ МАСТИКЕ И ОТСЛОЕНИЕ ЕЕ

Трещины в заливочной мастике и отслоение ее от крышек аккумуляторов и стенок моноблока образуются при длительной эксплуатации аккумуляторных батарей в результате естественного старения мастики, нарушения правил хранения батарей при отрицательных температурах воздуха, а также в результате случайных ударов и тряски батарей.

Небольшие трещины в мастике устраняют с помощью электрического паяльника (рис. 68) со специальными насадками.

Пользоваться для этой цели открытым пламенем воспрещается.

Если в мастике имеются глубокие трещины или отслоения от стенок моноблока (ящика), ее необходимо удалить и залить поверхность батарей новой расплавленной мастикой. Мастику для заливки расплавляют в мастиковарке (рис. 69) на электрической плитке. Температура расплавленной мастики БР-20 и БРТ-1 должна быть 180 ... 220°С, а мастики ЭП-10 и БР-Д — 220 ... 230°С.

Заливку батарей мастикой производят вручную с помощью специального ковша с оттянутым носиком.

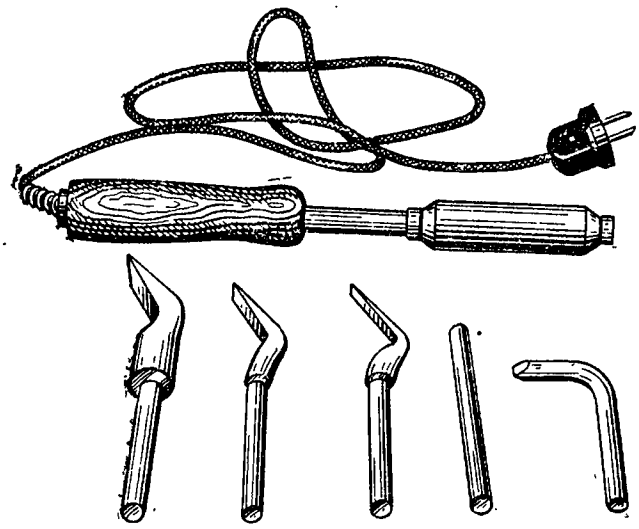


Рис. 68. Электрический паяльник с комплектом насадок

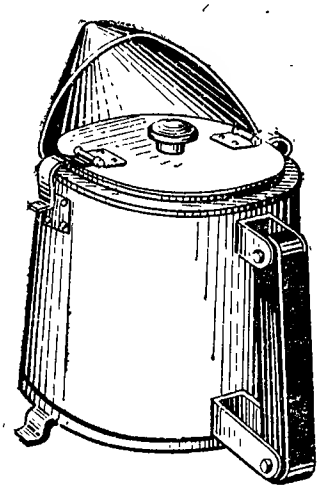


Рис. 69. Мастиковарка

Перед заливкой мастики поверхность батареи необходимо очистить от электролита с помощью ветоши, смоченной в растворе кальцинированной соды, и обязательно протереть насухо. После заливки удалить с помощью ножа излишки мастики и выровнять поверхность нагретым паяльником с насадкой.

10.2. ПОВРЕЖДЕНИЕ И ИЗНОС ПОЛЮСНЫХ ВЫВОДОВ И ПЕРЕМЫЧЕК

Изношенные или поврежденные полюсные выводы (выполненные под «конус») автомобильных аккумуляторных батарей наплавляются с помощью угольного электрода (рис. 70) и специальных форм (шаблонов) для положительного или отрицательного вывода (рис. 87).

В качестве источника тока может быть использована батарея напряжением 6 или 12 В или понижающий трансформатор на вторичное напряжение 12 В. Один провод от батареи присоединяется к шаблону, другой — к угольному электроду.

Изношенные полюсные выводы танковых батарей заменяют годными, снятыми со списанных батарей, или новыми. Для отливки полюсных выводов танковых батарей используют специальную форму (рис. 71).

Негодные перемычки заменяют новыми, отлитыми в специальной форме (рис. 72).

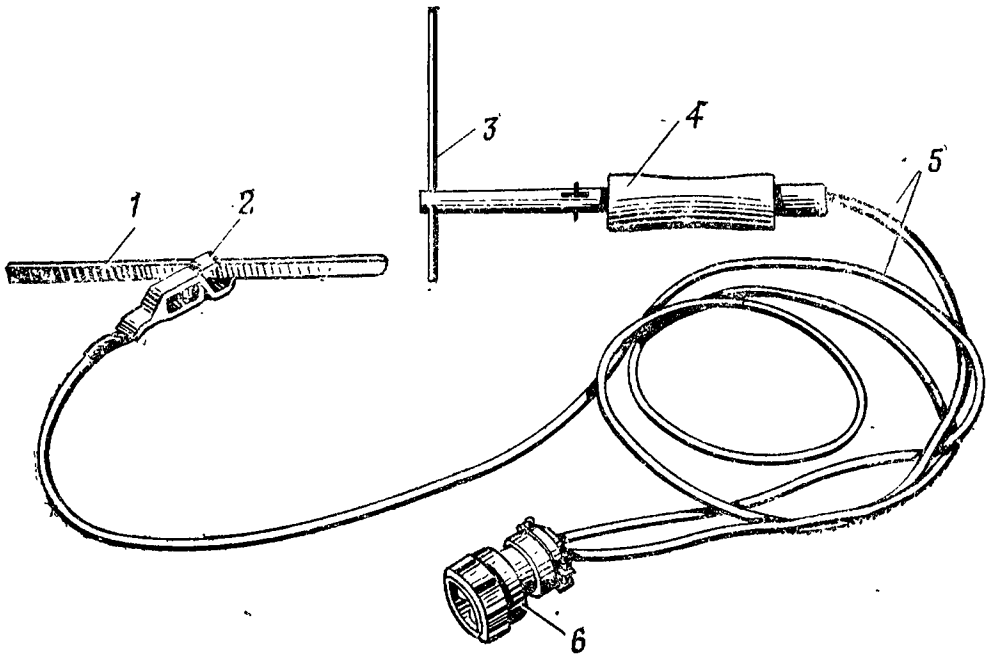


Рис. 70. Приспособление для сварки свинцовых деталей с помощью угольного электрода:

1 — присадочный свинцовый пруток; *2* — держатель прутка (зажим Румянцева); *3* — угольный электрод; *4* — держатель электрода; *5* — соединительные провода; *6* — штепсельный разъем

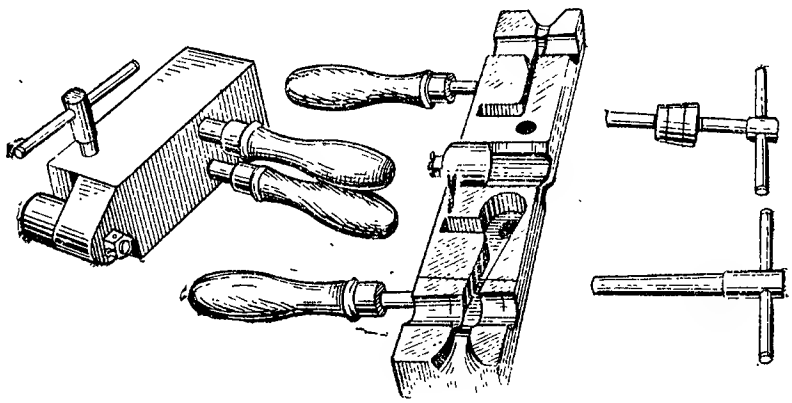


Рис. 71. Форма для отливки полюсных выводов «под болт»

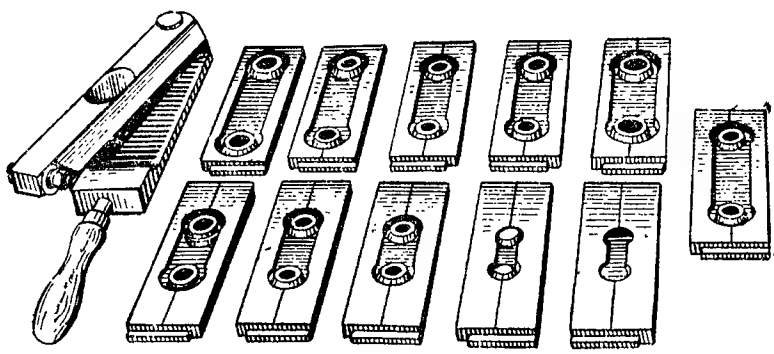


Рис. 72. Форма с комплектом сменных вставок для отливки перемычек батарей различных типов

Материалом для отливки выводов и перемычек служат свинцовые детали ремонтируемых и непригодных батарей.

Температура форм должна быть около 200°С, а расплавленного свинца около 500°С.

10.3. СУЛЬФАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ

Под термином «Сульфатация электродов» в значении неисправности аккумуляторной батареи понимают такое состояние электродов, когда они не заряжаются при пропускании нормального зарядного тока в течение установленного промежутка времени.

Для отрицательного электрода сульфатация внешне проявляется наличием на поверхности крупных, трудно растворимых при заряде кристаллов или даже сплошного слоя сульфата свинца. Активный материал таких электродов является жестким, поверхность электродов не дает ясной металлической черты, если по ней прочертить ножом.

Активный материал положительных электродов, подвергшихся сульфатации, часто приобретает светлую окраску, причем появляются белые пятна сульфата. Поверхность электродов становится жесткой, шероховатой; при растирании такой активной массы между пальцами создается ощущение, сходное с ощущением, получаемым при растирании песка. При сульфатации электродов резко возрастает внутреннее сопротивление аккумулятора, а следовательно, понижается напряжение при разряде. Емкость сульфатированного аккумулятора резко снижается, особенно при стартерном режиме разряда.

Сульфат свинца имеет бóльший объем, чем активная масса, поэтому при сульфатации происходят закупоривание пор, выкрашивание и выдавливание активной массы, а также искривление и разрыв электродов.

Сульфатация электродов (рис. 73) возникает в результате несоблюдения правил обслуживания батарей при их эксплуатации и хранении.

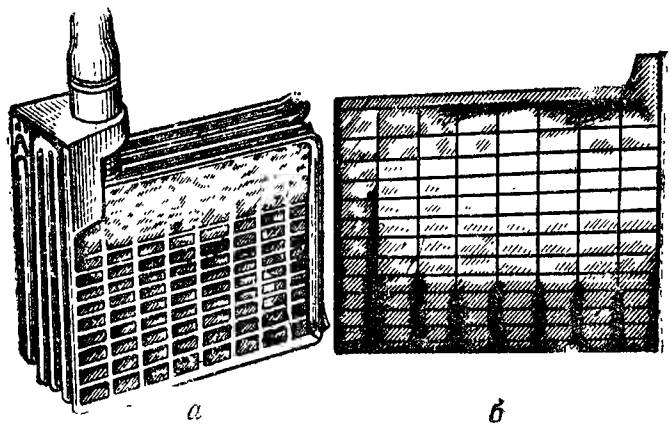


Рис. 73. Электроды аккумуляторной батареи, сульфатировавшиеся вследствие: *а* — несвоевременной доливки дистиллированной воды; *б* — нарушения правил хранения

Сульфатация характеризуется следующими признаками:

при заряде быстро повышается температура электролита (из-за высокого внутреннего сопротивления сульфатированных аккумуляторов);

плотность электролита при заряде почти не повышается или повышается очень медленно;

газовыделение начинается значительно раньше, чем у исправных аккумуляторов (нередко оно начинается при включении аккумулятора на заряд);

напряжение аккумуляторов в начале заряда имеет более высокое значение, чем у исправных аккумуляторов, затем медленно возрастает и в конце заряда остается ниже нормы (2,4 В против 2,6 ... 2,65 В у исправных аккумуляторов);

при контрольном разряде батарея отдает емкость значительно меньше номинальной.

Раннее газовыделение, незначительное возрастание плотности электролита и повышенное напряжение при заряде сульфатированных батарей иногда приводят к тому, что неправильно определяют окончание заряда батареи. Эту особенность следует всегда помнить, чтобы не прекратить заряд преждевременно.

Причины сульфатации:

применение загрязненного примесями электролита;

длительное нахождение батарей в разряженном состоянии;

систематический недозаряд батарей;

снижение уровня электролита в аккумуляторах (ниже верхней кромки электродов);

эксплуатация аккумуляторных батарей при недопустимо высокой температуре и плотности электролита.

Исправление сильно сульфатированных электродов аккумулятора невозможно.

Частичную сульфатацию, не вызвавшую разрывов и коробления электродов, можно устранить путем длительного (до 24 ч и более) заряда батареи. Заряд необходимо вести до тех пор, пока плотность электролита и напряжение не будут постоянными в течение 5 ... 6 ч. Если путем длительного заряда сульфатацию устранить не удается, следует разрядить аккумулятор током 10-часового режима, вылить электролит, промыть аккумуляторы дистиллированной водой и проверить, нет ли короткого замыкания *. Затем следует залить в аккумуляторы слегка подкисленную дистиллированную воду и через час после заливки поставить на заряд током сниженным наполовину от нормального (для танковых батарей величина тока 4 А). Заряд производят до тех пор, пока плотность и напряжение не будут постоянными в течение 5 ... 6 ч, после чего необходимо довести плотность до нормальной и провести контрольный разряд. Практически оказывается необходимым

* Если при выливании электролита произойдет замыкание электродов частицами осыпавшейся активной массы (шлама), батарею необходимо разобрать.

провести еще не менее одного-двух контрольно-тренировочных циклов, чтобы сульфатированная батарея отдала 75% гарантированной емкости.

10.4. ПОВЫШЕННЫЙ САМОРАЗРЯД

Аккумуляторная батарея, отключенная от разрядной цепи, самопроизвольно разряжается и теряет емкость. Такой разряд аккумуляторной батареи называется саморазрядом.

Саморазряд бывает нормальным и повышенным. Нормальный саморазряд для свинцовой стартерной аккумуляторной батареи — явление неизбежное. Саморазряд считается повышенным, если после 14-суточного бездействия батарей среднесуточная величина его превышает 0,7% номинальной емкости автомобильных батарей и 0,5...0,6% номинальной емкости танковых батарей с мипоровыми сепараторами при температуре окружающей среды $20 \pm 5°C$.

Повышенный саморазряд вызывается следующими основными причинами:

наличием на поверхности батарей загрязнений, проводящих электрический ток (например, электролита, пролитого при небрежной заливке батарей, при установке батарей в машину или попавшего во время их заряда при бурном газовыделении);

применением дистиллированной воды или электролита, содержащих вредные примеси;

хранением аккумуляторных батарей при повышенных температурах окружающего воздуха;

повышенным износом электродов в процессе эксплуатации аккумуляторных батарей.

Повышенный саморазряд обнаруживается по быстрому уменьшению плотности электролита при хранении батарей, а также по утечке тока, определяемой вольтметром со щупом.

Для обнаружения утечки тока концом провода (щупом) от переносного вольтметра (рис. 74) прикасаются к поверхности мастики или деревянного ящика, а специальный вывод вольтметра прижимают к перемычке. Отклонение стрелки вольтметра от «нуля» показывает утечку тока, вызывающую повышенный саморазряд батареи.

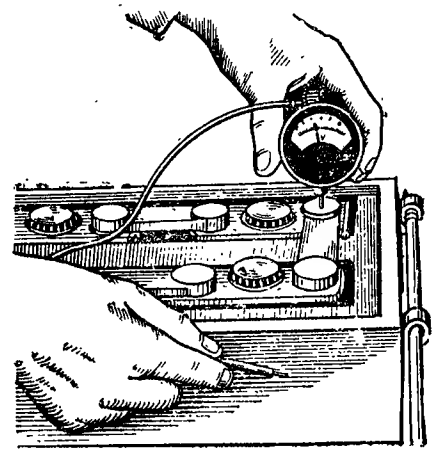


Рис. 74. Проверка саморазряда аккумуляторной батареи переносным вольтметром

Для предупреждения и устранения повышенного саморазряда необходимо применять для приготовления электролита только аккумуляторную кислоту, отвечающую требованиям ГОСТа, и дистиллированную воду; своевременно проводить обслуживание батарей при эксплуатации и при хранении, обращая особое внимание на то, чтобы поверх-

ность батарей была чистой и сухой; своевременно устранять трещины в мастике.

Саморазряд аккумуляторных батарей в значительной степени зависит от температуры окружающего воздуха (соответственно и от температуры электролита). При повышении окружающей температуры саморазряд увеличивается, при температуре электролита 0° и ниже саморазряд практически прекращается.

10.5. ОТСТАЮЩИЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Состояние отдельных аккумуляторов батареи должно быть практически одинаковым. Если в батарее хотя бы один аккумулятор будет разряжаться раньше остальных, то работоспособность батареи определяется именно этим отстающим аккумулятором.

Отстающие аккумуляторы можно обнаружить при заряде на зарядной станции, а также при контрольном разряде во время контрольно-тренировочного цикла. Наиболее характерными признаками отстающего аккумулятора являются следующие: плотность электролита при заряде повышается значительно медленнее, чем в других аккумуляторах, и не достигает необходимого значения; напряжение в конце заряда ниже, а температура электролита выше, чем в остальных исправных аккумуляторах.

Отстающие аккумуляторы следует дозаряжать отдельно после окончания заряда остальных исправных аккумуляторов батареи. Для этого к перемычкам отстающих аккумуляторов с помощью зажимов Румянцева присоединяют провода от зарядного источника через дополнительный реостат.

Заряд производится в течение 3...4 ч тем же током и по тем же правилам, что и заряд батареи. Затем следует провести контрольный разряд всей батареи током 10-часового разрядного режима. Если в конце разряда разница между напряжением отстающего аккумулятора и другими будет менее 0,2 В, то такую батарею после нормального заряда можно сдать в эксплуатацию.

Если дополнительный заряд отстающих аккумуляторов не дает положительных результатов, исправление их надо проводить способами устранения сульфатации (подразд. 10.3) или короткого замыкания (подразд. 10.6).

10.6. КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ВНУТРИ АККУМУЛЯТОРА

Внутренние короткие замыкания в аккумуляторах происходят между разноименными электродами через токопроводящие мостики из свинцовой губки, образующейся на нижних и боковых кромках электродов; через осадок (шлам), откладывающийся в придонном пространстве аккумулятора в результате оползания активной массы, а также за счет заполнения наиболее крупных по диаметру пор сепараторов разбухшей активной массой до

образования сквозных мостиков через сепараторы (так называемое «прорастание»). Мостики образуются вследствие продавливания сепараторов разбухшей активной массой и образования трещин в сепараторах. Характерными признаками короткозамкнутого аккумулятора являются отсутствие или очень малая величина э.д.с.; непрерывное уменьшение плотности электролита несмотря на то, что батарея получает нормальный заряд; быстрая потеря емкости после полного заряда. Плотность электролита, а также напряжение на аккумуляторе в процессе заряда не повышаются, а после выключения зарядного тока напряжение быстро падает. При заряде в короткозамкнутом аккумуляторе быстро повышается температура.

Причины коротких замыканий устанавливаются после разборки аккумуляторов и устраняются заменой поврежденных сепараторов, удалением губки на кромках электродов и накопившегося на дне аккумулятора осадка.

10.7. НАРУШЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Нарушение электрической цепи батареи обнаруживается по отказу в работе стартера при исправной цепи батарея — стартер, по низкому уровню напряжения (см. табл. 19). Оно может быть вызвано распайкой перемычек, расплавлением или обломом полюсного вывода борна, а также обрывом полублока положительных электродов в результате коррозии токоотводов.

Признаком нарушения контакта в местах пайки токоведущих частей является нагревание места спайки при больших разрядных токах, потрескивание и дымление.

Признаком обрыва электрической цепи внутри аккумулятора является малая величина э.д.с. без нагрузки и низкое напряжение под нагрузкой.

Нарушение пайки полюсного вывода перемычки может быть устранено путем проварки нарушенного соединения угольным электродом. При обрыве цепи внутри аккумулятора она подлежит разборке и исправлению мест повреждения или замене блока электродов.

10.8. ТРЕЩИНЫ МОНОБЛОКОВ, БАКОВ И КРЫШЕК АККУМУЛЯТОРОВ

Трещины моноблоков, баков, внутренних перегородок моноблока и крышек аккумуляторов вызываются механическими повреждениями, ударами, тряской и т. п. в процессе эксплуатации аккумуляторных батарей. Появление трещин может произойти также из-за плохого крепления батарей на машинах.

Эти неисправности обнаруживаются при внешнем осмотре батарей, а также по быстрому снижению уровня электролита вследствие подтекания его через трещины.

Трещины во внутренних перегородках моноблока вызывают постепенный разряд смежных аккумуляторов батареи. Первым признаком такого повреждения обычно является неспособность батареи держать заряд и различие в степени заряженности отдельных аккумуляторов.

При устранении неисправностей крышки аккумуляторов, отдельные баки и моноблоки, имеющие трещины, подлежат замене исправными.

10.9. РАЗРУШЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ЯЩИКОВ БАТАРЕЙ

Разрушение деревянных ящиков вызывается попаданием электролита на стенки ящика через трещины в мастике и щели между мастикой и стенкой ящика; выплескиванием электролита на стенки ящика при большом наклоне батареи во время установки в машину.

Под действием электролита деревянные ящики обугливаются, теряют механическую прочность и разрушаются. Устранение трещин в заливочной мастике по мере их появления, регулярная обработка поверхности мастики и ящика кальцинированной содой для нейтрализации разрушающего действия электролита, а также окраска ящика (после обработки содой и просушки) лаком БТ-783 являются действенными мерами предохранения его от преждевременного разрушения.

10.10. РАЗБОРКА И СБОРКА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Аккумуляторные батареи или отдельные аккумуляторы батареи в воинских частях разбираются только после отработки батареями гарантийного срока службы. Батареи и аккумуляторы разбираются для выполнения следующих видов ремонта:

устранения короткого замыкания внутри аккумулятора;

устранения обрыва цепи внутри аккумулятора;

замены баков, моноблока и крышек аккумуляторов;

замены отдельных блоков и полублоков электродов автомобильных батарей.

Перед разборкой аккумуляторную батарею необходимо разрядить током 10-часового режима до напряжения 1,7 В на первом вышедшем аккумуляторе. Разбирать заряженную батарею не следует, так как на воздухе происходит быстрое окисление отрицательных электродов.

Разборку батареи рекомендуется вести в такой последовательности.

Наметить керном центры штырей борнов или полюсных выводов и высверлить отверстия диаметром 3,5 мм и глубиной

4...5 мм. В полученные отверстия поочередно вставить стержень трубчатого сверла (рис. 75 и 76) и высверлить кольцевое отверстие на всю толщину перемычки или на всю высоту полюсного

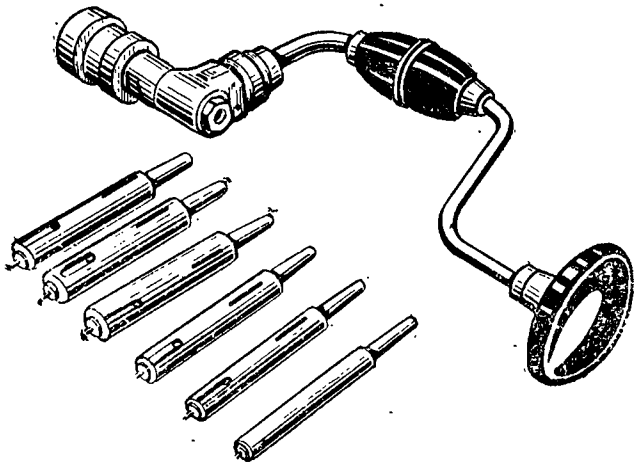


Рис. 75. Коловорот с набором трубчатых сверл для высверливания отверстий в перемычках аккумуляторных батарей

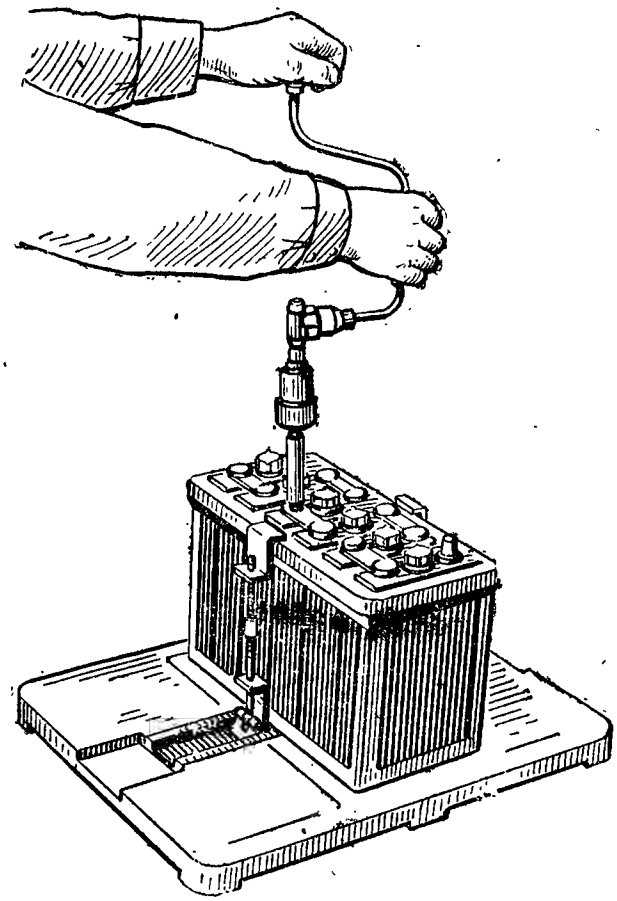


Рис. 76. Высверливание отверстий в перемычках коловоротом с трубчатым сверлом

вывода до полного отделения от свинцовой втулки крышки и борна. Неповрежденные перемычки или выводы «под болт» могут быть использованы вторично.

Затем с помощью разогретого электрического паяльника с насадкой (рис. 68) удалить с поверхности батареи заливочную мастику. В случае ремонта отдельных аккумуляторов батареи зали-

вочная мастика удаляется лишь по периметру крышек этих аккумуляторов. Снятая мастика может быть повторно использована после нейтрализации в 2...3%-ном растворе кальцинированной соды.

При необходимости замены аккумуляторные крышки снимаются с помощью съемника (рис. 77 и 78). Для этого в резьбовое отверстие крышки ввертывается соответствующий конец съемника и снимается крышка. Подготовленная к разборке аккуму-

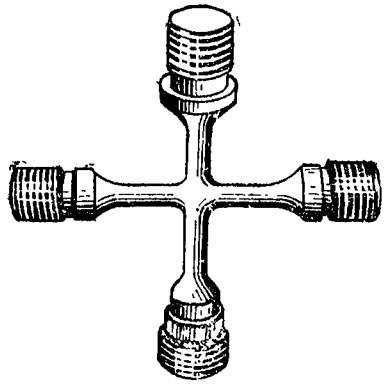


Рис. 77. Съемник для снятия крышек с аккумуляторов (резьба под гнезда пробок в крышках аккумулятора)

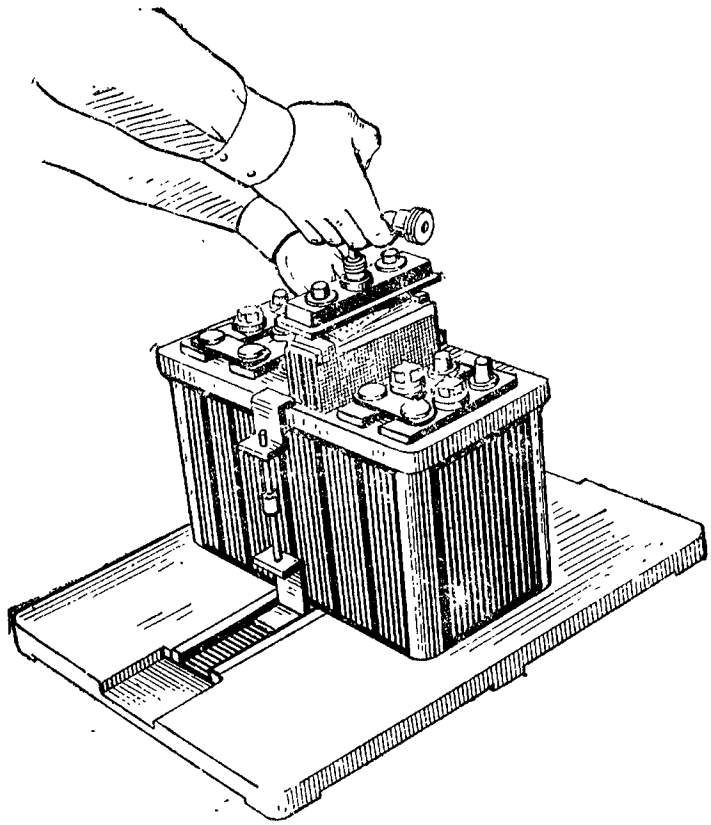


Рис. 78. Выемка блока электродов с крышкой с помощью съемника

ляторная батарея с помощью скоб-захватов закрепляется на доске для выемки блоков. Затем на штыри борнов накладывают зажимы съемника (рис. 79) и вынимают поочередно блоки элект-

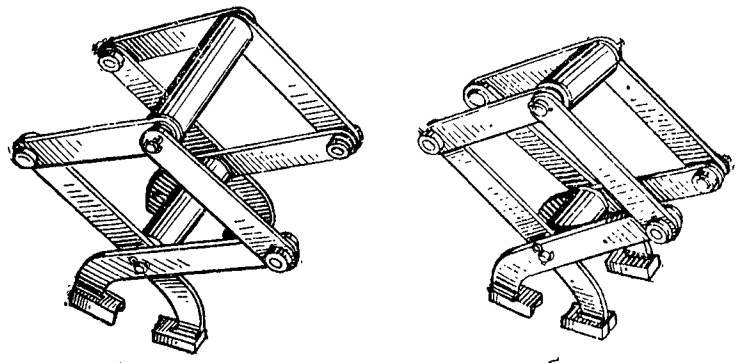


Рис. 79. Съемники для выемки блока электродов из аккумуляторов:
а — танковых и автомобильных батарей; *б* — мотоциклетных батарей

родов каждого аккумулятора. Когда для вытаскивания требуются значительные усилия, используется приспособление (рис. 80). Блоки электродов ставятся наклонно на ячейки моноблока (рис. 81) на 2...3 мин для стекания электролита. После

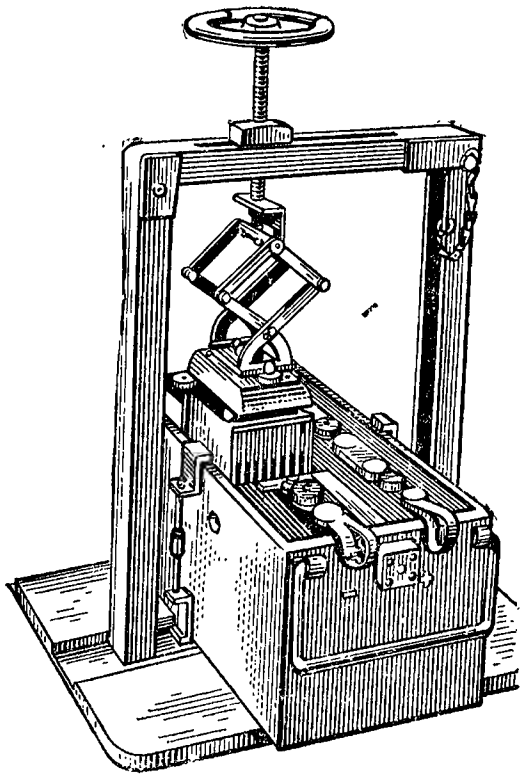


Рис. 80. Приспособление для выемки блока электродов из танковых батарей

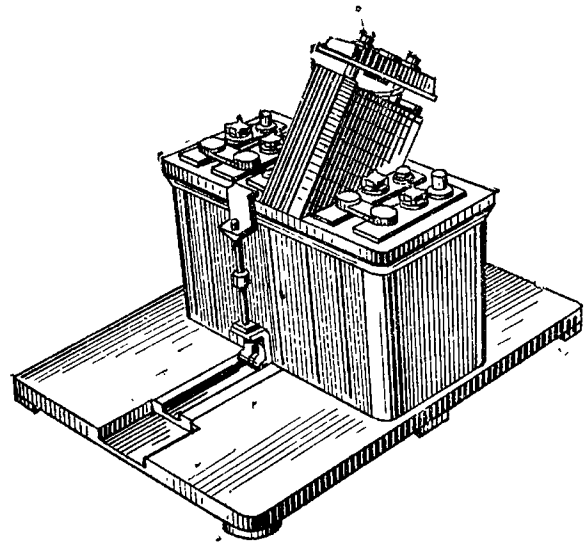


Рис. 81. Установка блока электродов для стекания электролита

этого блоки электродов и внутренняя поверхность моноблока промываются и блоки помещаются в ванну с дистиллированной водой для уменьшения окисления отрицательных электродов.

После разборки необходимо приступить к устранению неисправности, из-за которой была произведена разборка. Для устранения короткого замыкания или обрыва электрической цепи надо осмотреть блок, найти место замыкания между электродами или обрыва цепи и устранить неисправность. При неисправности моноблока или отдельных баков следует осмотреть их и при обнаружении сколов и трещин заменить. Если есть сомнения, какой из баков или какая ячейка моноблока дает течь, надо налить в баки или ячейки моноблока горячую воду. При этом через трещину будет заметно просачивание воды.

Если разборка батареи или аккумулятора произведена для замены блоков или полублоков электродов, необходимо:

вынуть из блока с помощью деревянной или эбонитовой пластинки старые сепараторы;

разделить блоки на полублоки и поместить полублоки отрицательных электродов в ванну с дистиллированной водой;

осмотреть полублоки, а затем каждый электрод и сепараторы для определения их пригодности к дальнейшему использованию.

Полублоки положительных электродов могут быть признаны пригодными к использованию, если активная масса электродов прочно держится в токоотводах, тверда на ощупь, не имеет вздутостей, а токоотводы не разрушены.

Полублоки отрицательных электродов считаются пригодными к использованию, если активная масса электродов покрыта сульфатом свинца только на поверхности, не имеет усадки, вздутостей и при прочерчивании ножом на электроде остается след с металлическим блеском.

Положительные и отрицательные электроды считаются непригодными, если они покрыты белой коркой сульфата, покороблены, имеют оползание, усадку или вздутие активной массы, трещины кромок и изломы токоотводов.

Мипластовые сепараторы, не имеющие трещин, отверстий и обломов кромок, могут быть использованы повторно после промывки, если на них нет налета сульфата свинца. Сепараторы из мипора рекомендуется заменять новыми.

После осмотра и разбраковки негодные полублоки заменяются годными из батарей, подлежащих списанию, или новыми.

Сборка и спайка новых полублоков отрицательных и положительных электродов производятся с помощью универсального кондуктора (рис. 82). В кондуктор, предварительно оборудованный нижней и верхней гребенками соответствующего типа, вставляется требуемое (указанное в приложении 19) количество элек-

тродов так, чтобы нижние кромки электродов входили в пазы нижней гребенки, а ушки — в прорези верхней гребенки. Затем в пазы верхней крышки вставляется соответствующий типу бата-

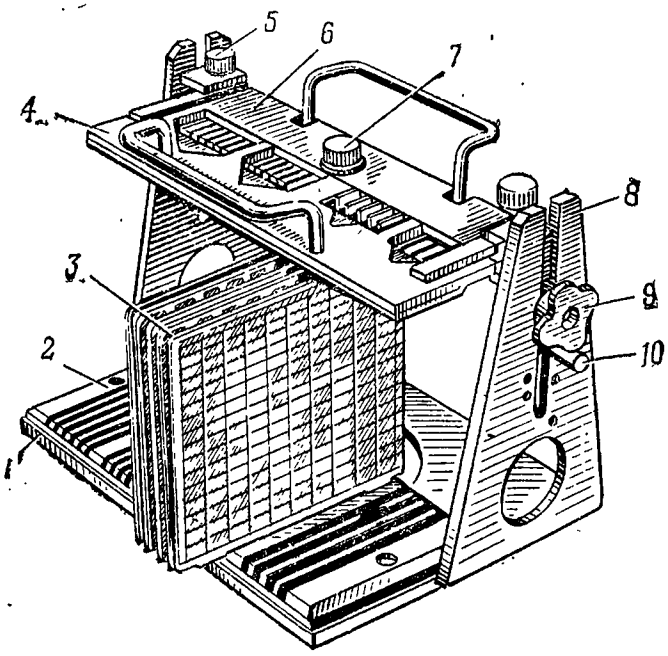


Рис. 82. Универсальный кондуктор для пайки полублоков электродов:

1 — основание; *2* — нижняя гребенка; *3* — электроды; *4* — шаблон; *5* — винт; *6* — верхняя гребенка; *7* — винт; *8* — стойка; *9* — гайка-барашек; *10* — штифт

реи шаблон и закрепляется там. В гнездо шаблона вставляется борн, который предварительно отливается с помощью специальной формы (рис. 83) со сменными в соответствии с типами батарей стаканами.

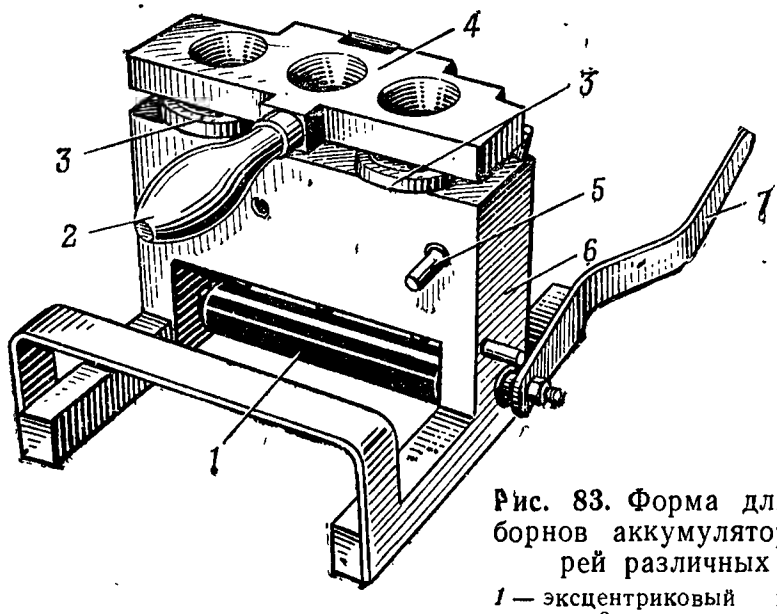


Рис. 83. Форма для отливки борнов аккумуляторных батарей различных типов:

1 — эксцентриковый валик; *2* — ручка; *3* — съемные стаканы; *4* — крышка; *5* — штырь; *6* — корпус; *7* — рукоятка

Подсоединив к основанию кондуктора зажим держателя угольного электрода, расплавляют с помощью угольного электрода свинцовый пруток и выступающие из верхней гребенки ушки

электродов, заполняя расплавленным свинцом до краев гнездо шаблона (рис. 84).

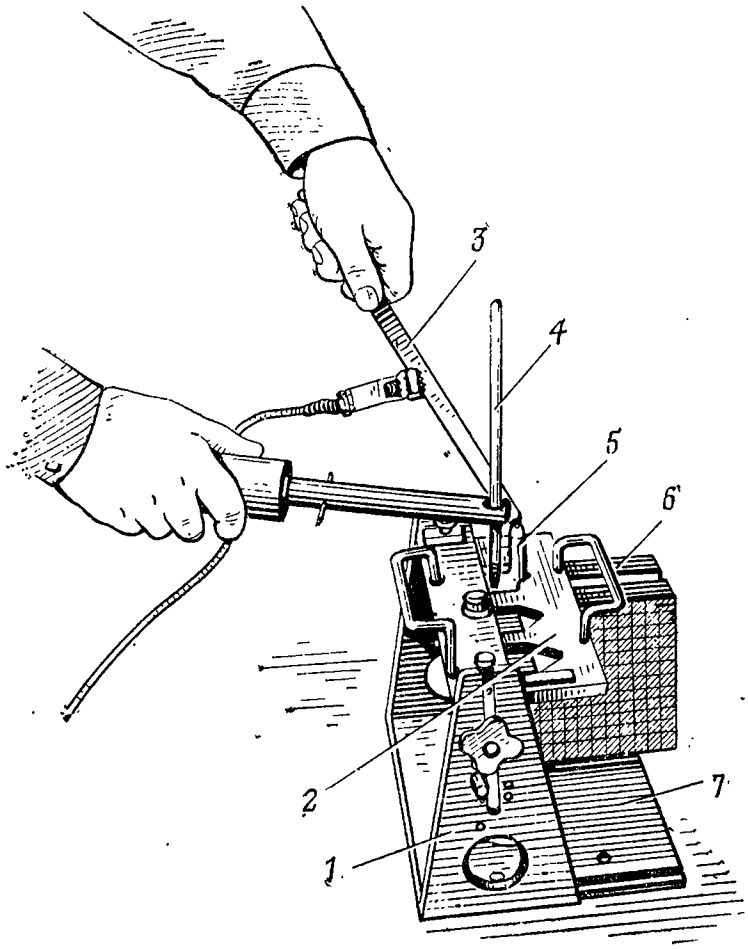


Рис. 84. Пайка полублока электродов:
1 — стойка кондуктора; *2* — верхняя гребенка кондуктора; *3* — присадочный свинцовый пруток; *4* — угольный электрод; *5* — борн; *6* — электроды аккумулятора; *7* — нижняя гребенка кондуктора

Из полублоков составляются блоки, в которых отрицательные электроды должны чередоваться с положительными. Собранные блоки прокладываются сепараторами. Сепараторы устанавливают в блок электродов, начиная с середины, ребристой стороной к положительным электродам. После установки сепараторы выравнивают, с тем чтобы они равномерно выступали по обеим сторонам блока. Снизу блока сепараторы должны быть в одной плоскости с ножками электродов. Собранные блоки электродов опрессовывают с помощью тисков (рис. 85) с целью придания им необходимых размеров, после чего вставляют их без резких ударов о призмы в баки или ячейки моноблока, соблюдая при этом правильное чередование полярности аккумуляторов. На каждый блок накладывается перфорированный винипластовый щи-

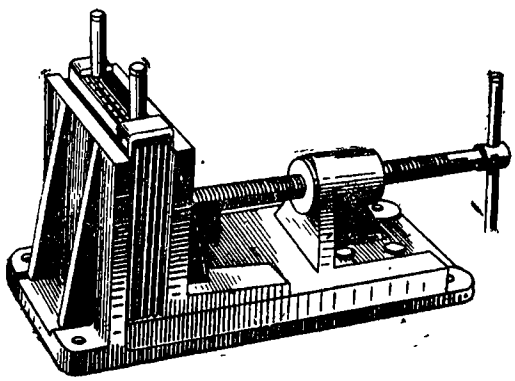


Рис. 85. Тиски для опрессовки блока электродов

ток таким образом, чтобы его края находились под «пятками» борнов. После установки блоков необходимо проверить, нет ли короткого замыкания между положительными и отрицательными электродами. Затем устанавливают аккумуляторные крышки, которые должны надеваться на борны свободно, щели между крышками и баками или ячейками моноблока заполняют асбестовым шнуром или резиновыми прокладками (в зависимости от типа батареи), после чего поверхность батареи заливают расплавленной мастикой вручную, с помощью специального ковша с оттянутым сливным носиком. Температура мастики не должна превышать значений, указанных в приложении 20.

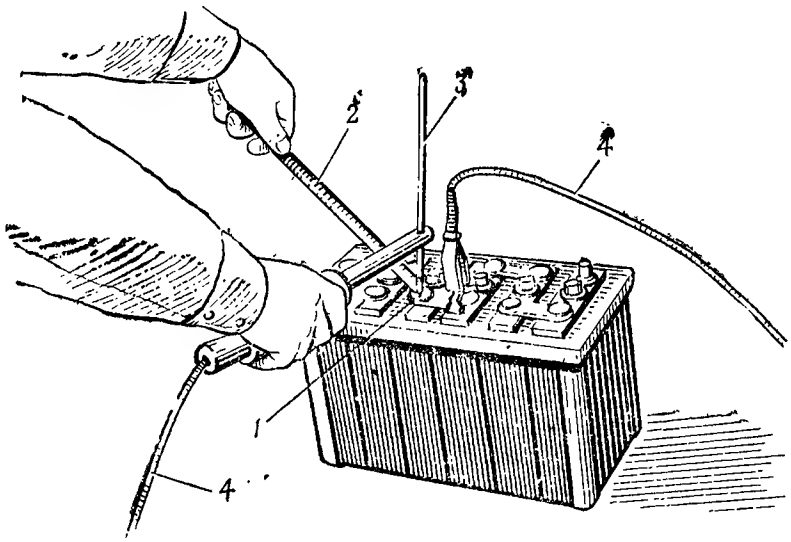


Рис. 86. Сварка перемычек аккумуляторной батареи с помощью угольного электрода:

1 — свариваемая перемычка; *2* — присадочный свинцовый пруток; *3* — угольный электрод; *4* — провода от источника тока

Для последовательного соединения отдельных аккумуляторов используются или высверленные при разборке батареи перемычки, или перемычки, вновь отлитые в форме (рис 72). Перемычки наваривают угольным электродом (рис. 86).

В случае необходимости производится наварка полюсных выводов. Выводы «под конус» навариваются с помощью специальных шаблонов (рис. 87). На неостывшие выводы теснителем зна-

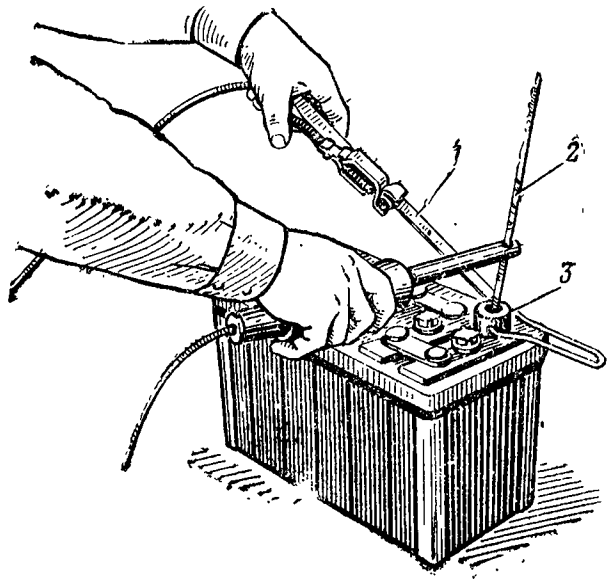


Рис. 87. Наварка полюсного вывода автомобильной аккумуляторной батареи:

1 — присадочный свинцовый пруток; *2* — угольный электрод; *3* — шаблон по форме и размеру полюсного вывода

ков наносятся знаки «+» или «—». Для батарей с выводами «под болт» используются или ранее снятые полюсные выводы, или вновь отлитые с помощью специальной формы (рис. 71).

Собранные аккумуляторные батареи заполняют свежим электролитом плотностью 1,12 г/см^3 и проводят им полный нормальный заряд, как и батареям, находящимся в эксплуатации.

По окончании заряда плотность электролита доводится до нормы, указанной в табл. 3, графа 6.

11. СРОКИ ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ. ПОРЯДОК СПИСАНИЯ БАТАРЕЙ. РЕКЛАМАЦИЙ. СДАЧА ЛОМА АККУМУЛЯТОРНОГО СВИНЦА

Гарантийные сроки хранения батарей в сухом виде и гарантийные сроки службы и наработки батарей в эксплуатации приведены в табл. 23.

Таблица 23

Гарантийные сроки хранения аккумуляторных батарей в сухом виде и гарантийные сроки их службы в эксплуатации

Тип батарей	Срок хранения в сухом виде, годы, не менее	Минимальный срок службы в эксплуатации, годы	Срок службы при наработке		Отдаваемая емкость в конце гарантийных сроков службы или наработки, % к номинальной
			тыс. км пробега, не более	моточасы	
1	2	3	4	5	6
Танковые					
6СТЭН-140М	7	3	—	600	100
6СТ-140Р	7	3	—	600	100
12СТ-70М	5	2	—	400	90
12СТ-70	5	2	—	400	90
12СТ-85Р	7	3	—	600	90
Автомобильные					
С одинарными сепараторами	5	1,5	75	—	70
	5	2	—	2500	70
С двойными сепараторами	5	2	90	3000	70
6СТ-190ТР (ТМ)	5	1,5	60	2500	70
6СТ-190ТРН (ТМН)	5	1,5	60	2500	70
Мотоциклетные					
3МТ-8, 3МТ-12	2	1,5	—	—	—
6МТС-9	2	1,5	—	—	—
6МТС-22	2	1,5	—	—	—

Примечания: 1. Гарантии относятся как к новым, так и к батареям, хранившимся в сухом виде (без электролита) в течение времени, указанного в графе 2 таблицы.

2. Гарантийный срок службы батарей в эксплуатации исчисляется с момента приведения их в рабочее состояние.

3. Минимальный гарантийный срок службы автомобильных батарей в условиях малоинтенсивной эксплуатации должен быть независимо от вида сепараторов не менее трех лет при годовом пробеге автомобиля не более 2000 км.

При соблюдении правил эксплуатации батареи работают более установленного для них гарантийного срока, но при этом допускается снижение отдаваемой батареями емкости ниже номинальной.

Действующими руководящими документами установлены минимальные амортизационные сроки службы аккумуляторных батарей (табл. 24), после отработки которых они могут быть списаны.

Таблица 24

Минимальный амортизационный срок службы аккумуляторных батарей

Тип батарей	Срок службы и наработка			Отдаваемая емкость в конце срока службы, %
	годы	тыс. км пробега	моточасы	
Аккумуляторные батареи для бронетанковой техники				
6СТЭН-140М, 6СТ-140Р, 12СТ-85Р,	5	—	800	70
12СТ-70М и 12СТ-70	4	—	600	70
Аккумуляторные батареи для автомобильной техники				
Автомобильные батареи с двойной сепарацией	4	75	3000	50
Автомобильные батареи с одинарной сепарацией	4	60	2500	50
6СТЭН-140М и 6СТ-140Р	5	60 (10)*	—	50
12СТ-70М и 12СТ-70	4	48 (8)*	—	50
Аккумуляторные батареи для мотоциклов				
3МТ-8, 3МТ-12, 6МТС-9, 6МТС-22	4	—	—	50

* В скобках — для гусеничных тягачей.

Примечания: 1. Сроки службы аккумуляторных батарей снижаются: при эксплуатации на автомобилях, гусеничных тягачах (транспортерах-тягачах) в районах с температурой воздуха летом выше 40°С — на 15%, а в условиях Крайнего Севера — на 50%; на автомобилях и тягачах аэродромного обслуживания, непосредственно используемых для обеспечения самолетов (вертолетов), — на 10%.

2. После отработки автомобильными батареями амортизационного срока службы проводится контрольный разряд. Если батареи при этом отдают емкость менее 50% номинальной, то они подлежат списанию.

3. После отработки минимального амортизационного срока танковые батареи подвергаются контрольно-тренировочным циклам. Батареям, отдавшим при втором контрольном разряде более 70% номинальной емкости, срок службы продлевается на один год; батареи же, отдающие менее 70% емкости, списываются установленным порядком.

Разрешение (акт на списание или инспекторское свидетельство) на выбраковку и списание аккумуляторных батарей, пришедших в негодность в процессе эксплуатации, дается в установ-

ленном порядке командиром соединения на основании заключения комиссии, назначенной командиром части.

Во всех случаях выхода из строя аккумуляторных батарей до истечения их гарантийного срока необходимо:

предъявить рекламации заводу, если аккумуляторные батареи вышли из строя по вине завода-изготовителя;

расследовать и установить причину выхода из строя аккумуляторных батарей, привлечь виновных к ответственности, если батареи вышли из строя по вине эксплуатировавшего и обслуживавшего их личного состава.

Танковые аккумуляторные батареи, не отработавшие гарантийного срока службы и отдавшие при контрольном разряде емкость менее 100% номинальной, подвергаются повторному контрольному разряду. Плотность электролита перед вторым разрядом устанавливается $1{,}28 \pm 0{,}01$ г/см^3 независимо от климатической зоны эксплуатации.

Если при повторном контрольном разряде (в конце гарантийного срока службы) батареи 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р отдают менее 100%, а батареи 12СТ-70М, 12СТ-70 и 12СТ-85Р менее 90% номинальной емкости, предъявляется рекламация заводу.

Акт-рекламация составляется и считается действительным только в случаях:

если дефект или несоответствие батарей ГОСТ или ТУ обнаружены в течение гарантийного срока службы;

если были соблюдены правила приведения батарей в рабочее состояние, правила хранения и эксплуатации;

если батареи не имеют механических повреждений и не подвергались вскрытию.

Рекламации на дефектные аккумуляторные батареи предъявляются в соответствии с Инструкцией о порядке составления и предъявления рекламаций на бронетанковую и автотракторную технику, поставляемую заводами промышленности для МО СССР.

Свинцово-сурьмянистые детали (полюсные выводы, перемычки, электроды, борны и втулки) со списанных аккумуляторных батарей подлежат сдаче установленным порядком как цветной металл.

Разрешается использовать исправные детали со списанных батарей для ремонта других батарей.

При хранении и сдаче лома аккумуляторного свинца нельзя смешивать его со свинцом другого происхождения и особенно с другими цветными металлами.

Отработавшие, негодные аккумуляторные детали (лом), содержащие свинец, перед сдачей необходимо хорошо промыть в чистой воде (в деревянных баках) для удаления грязи и электролита, высушить, рассортировать и упаковать в тару, исключающую потери свинцовой пыли при транспортировке указанных деталей.

Лом аккумуляторного свинца сдавать заготовительным кон-

торам Вторцветмета. Конторы Вторцветмета выдают квитанции установленного образца, в которых указывается чистая масса полученных аккумуляторных деталей, содержащих свинец (без учета массы упаковки, аккумуляторных деревянных ящиков, сепараторов, баков и моноблоков), а также марки аккумуляторных батарей (танковые, мотоциклетные, автомобильные). Нормы сдачи лома аккумуляторного свинца даны в приложении 21. Квитанции на сданный лом используются при составлении отчета о его сдаче в установленном порядке.

Новые аккумуляторные батареи всех типов и марок выдаются частям после предъявления ими инспекторского свидетельства, разрешающего списание негодных батарей.

12. ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ, ЭЛЕКТРОЛИТА И ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

Аккумуляторная серная кислота хранится в тех же стеклянных бутылях с притертыми пробками или винтовыми полиэтиленовыми крышками, в которых она транспортировалась. Горловины бутылей и пробки обертываются тканью или полиэтиленовой пленкой (ГОСТ 10354—73) и обвязываются шпагатом.

ОСТАВЛЯТЬ БУТЫЛИ НЕЗАКУПОРЕННЫМИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Бутыли помещаются в ивовые корзины, деревянные или полиэтиленовые обрешетки, доходящие до горловины бутыли. Снизу и с боков бутыли тщательно обкладываются соломой или мягкой древесной стружкой.

Каждая бутыль снабжается деревянной биркой с надписями, удостоверяющими количество, дату изготовления, номер партии и номер ГОСТа. На каждую партию кислоты должен быть паспорт (сертификат).

Бутыли с серной кислотой следует хранить в закрытых подвальных помещениях, имеющих земляной пол и вентиляцию. Бутыли устанавливаются на пол в один ряд. Под корзины или деревянные обрешетки рекомендуется устанавливать подкладки из дерева или другого материала, предохраняющие их от гниения.

Не разрешается хранить вместе с серной кислотой какие-либо материалы и химикаты, в частности щелочи, глицерин, аммиак и др.

Срок хранения серной кислоты не ограничен.

Раствор серной кислоты плотностью 1,40 г/см^3, приготовленный электролит, а также дистиллированную воду следует хранить при положительных температурах в стеклянных бутылях с притертыми пробками (крышками) или в плотно закрытых пластмассовых (полиэтиленовых, фторопластовых и других) канистрах или бутылях.

На каждой емкости должна быть соответствующая надпись: «Дистиллированная вода», «Раствор кислоты» или «Электролит» (с указанием его плотности).

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Транспортирование аккумуляторных батарей, не залитых электролитом, может производиться любым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60°С при условии защиты батарей от атмосферных осадков, солнечной радиации, механических повреждений и загрязнений.

Не допускается транспортирование батарей перевозочными средствами, загрязненными пылящими и агрессивно действующими по отношению к батареям веществами.

При транспортировании батарей в перевозочных средствах должна быть исключена возможность перемещения батарей.

При перевозке танковых аккумуляторных батарей без электролита железнодорожным транспортом допускается устанавливать их рядами не более чем в три яруса, при перевозке другими видами транспорта — не более чем в два яруса. При транспортировании батарей с электролитом они устанавливаются в один ярус.

При перевозке автомобильным транспортом автомобильных батарей, не залитых электролитом (в бумажной или картонной упаковке или без нее), батареи укладываются набок, выводами к боковому борту кузова, не более чем в три яруса.

Аккумуляторные батареи типа 6СТ-190 перевозятся в кузовах машин в один ярус при установке крышками вверх.

Перед транспортировкой машин по железной дороге или водному пути аккумуляторные батареи этих машин должны быть полностью заряжены.

Для обеспечения надежного пуска двигателя с помощью электрического стартера при окружающей температуре ниже минус 10°С батареи с машин следует снимать и перевозить в отдельных вагонах-теплушках. В этом случае аккумуляторные батареи устанавливают в вагоне в один ярус. Между стенками вагона и аккумуляторными батареями оставляют промежуток шириной не менее 60 мм.

В случае невозможности полностью заполнить вагон батареями крайние батареи закрепляют досками во избежание перемещения батарей внутри вагона при движении.

Электрические характеристики танковых аккумуляторных батарей (гарантируемые предприятиями-изготовителями)

Типы батарей	Номинальное напряжение, В	10-часовой режим разряда			20-часовой режим разряда			Стартерный режим разряда						
									При начальной температуре 25^{+5}_{-2}°С			При начальной температуре −30±1°С		
		Ток разряда, А	Конечное разрядное напряжение на аккумуляторе, В	Емкость, приведенная к 25°С, А·ч	Ток разряда, А	Конечное разрядное напряжение на аккумуляторе, В	Емкость, приведенная к 25°С, А·ч	Ток разряда, А	Конечное напряжение на батарее, В	Минимальное время разряда, мин	Емкость, А·ч	Конечное напряжение на батарее, В	Минимальное время разряда, мин	Емкость, А·ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6СТЭН-140М	12	12,6	1,7	126	7,0	1,75	140	420	9	5	35	6	1,5	10,5
6СТ-140Р	12	12,6	1,7	126	7,0	1,75	140	420	9	6	42	6	1,5	10,5
12СТ-70М	24	7,0	1,7	70	3,5	1,75	—	400	18	3	20	12	0,5	3,3
12СТ-70	24	7,0	1,7	70	3,5	1,75	—	400	18	3,5	22,3	12	0,5	3,3
12СТ-85Р	24	8	1,7	80	4,3	1,75	85	400	18	3,5	23,3	12	0,83	5 5

Примечания: 1. Данные этого приложения используются при предъявлении рекламаций на батареи, а также в качестве справочного материала.

2. Указанные в таблице емкости гарантируются заводами-изготовителями при начальной плотности электролита 1,28±0,01 г/см³ (приведенной к 25°С) и уровне его над предохранительным щитком 10 ... 12 мм:

на 10-часовом и 20-часовом режимах разряда при температуре электролита 18 ... 27°С для всех типов батарей — не позднее 5-го разряда;

на стартерном режиме разряда при температуре электролита 25^{+5}_{-2} °С для батарей 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р — не позднее 3-го разряда, для 12СТ-70М, 12СТ-70 и 12СТ-85Р — не позднее 6-го разряда;

на стартерном режиме разряда при температуре электролита минус 30±1°С для батарей 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р — не позднее 5-го разряда, для батарей 12СТ-70М, 12СТ-70 и 12СТ-85Р — не позднее 6-го разряда.

Электрические характеристики автомобильных аккумуляторных батарей (гарантируемые предприятиями-изготовителями)

Тип батареи	Номинальное напряжение, В	10-часовой режим разряда			20-часовой режим разряда			Стартерный режим разряда			
		ток разряда, А	конечное разрядное напряжение на аккумуляторе, В	емкость, приведенная к 25°С, А·ч	ток разряда, А	конечное разрядное напряжение на выводах батареи, В	емкость, приведенная к 25°С, А·ч	ток разряда, А	начальное (5 ... 7 с) напряжение на выводах, В	конечное напряжение на выводах, В	минимальная продолжительность разряда, мин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3СТ-150	6	13,5	1,7	135	7,5	5,25	150	450	4,2	3	3
3СТ-215	6	19,5	1,7	195	10,75	5,25	215	645	4,2	3	3
6СТ-45	12	4,2	1,7	42	2,25	10,5	45	135	8,4	6	3
6СТ-50	12	4,5	1,7	45	2,5	10,5	50	150	8,4	6	3
6СТ-55	12	5,0	1,7	50	2,75	10,5	55	255	8,1	6	2,75
6СТ-60	12	5,4	1,7	54	3,0	10,5	60	180	8,4	6	3
6СТ-75	12	6,8	1,7	68	3,75	10,5	75	225	8,4	6	3
6СТ-82	12	7,5	1,7	75	4,1	10,5	82	246	8,4	6	3
6СТ-90	12	8,1	1,7	81	4,5	10,5	90	270	8,4	6	3
6СТ-105	12	9,5	1,7	95	5,25	10,5	105	315	8,4	6	3
6СТ-132	12	12,0	1,7	120	6,6	10,5	132	396	8,4	6	3
6СТ-182	12	16,5	1,7	165	9,1	10,5	182	546	8,4	6	3
6СТ-190	12	17,0	1,7	170	9,5	10,5	190	570	8,0	6	2,5

Примечания: 1. Данные могут быть использованы в качестве справочного материала, а также при составлении акта-рекламации.

2. Емкость при 10-часовом или 20-часовом режиме разряда определяется не позднее 4-го разряда при температуре 18 ... 27°С и плотности электролита $1{,}28 \pm 0{,}01$ г/см³ (приведенной к 25°С).

3. Емкость батарей, определяемая при 20-часовом режиме разряда не позднее 4-го разряда, должна быть не ниже 85% номинального значения.

4. Параметры стартерного разряда определяются не позднее 5-го разряда при температуре электролита минус 18 ± 1°С и плотности электролита $1{,}28 \pm 0{,}01$ г/см³ (приведенной к 25°С). Для аккумуляторной батареи 6СТ-190 параметры гарантируются при температуре электролита минус 25 ± 1°С.

СТАРТЕРНАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ 6СТ-190ТРН С ВНУТРЕННИМ ЭЛЕКТРООБОГРЕВОМ

1. Рекомендации по применению режимов электрообогрева батарей в условиях эксплуатации

Система внутреннего электрообогрева в условиях низких температур обеспечивает два основных эксплуатационных режима: режим форсированного разогрева и режим длительного подогрева. Режим форсированного разогрева означает повышение температуры электролита охлажденной за время стоянки автомобиля батареи в течение ограниченного времени, отводимого на подготовку двигателя к принятию нагрузки, до величины, при которой обеспечивается надежный его пуск. Основное назначение режима форсированного разогрева аккумуляторных батарей состоит в обеспечении работоспособности электропусковой системы двигателя при его пуске.

Режим длительного подогрева означает поддержание при движении автомобиля и на стоянке заданного перепада температур между электролитом батареи и окружающим ее воздухом. Режим длительного подогрева на стоянке автомобиля поддерживает аккумуляторные батареи в постоянной готовности к пуску двигателя, а при движении обеспечивает нормальный зарядный процесс батарей.

Необходимый режим достигается путем внешней коммутации выводов нагревателей с параллельного их соединения при форсированном разогреве на последовательное соединение для обеспечения режима длительного подогрева с помощью специального коммутационного устройства, установленного на машине.

Выбор и применение того или иного режима работы системы внутреннего электрообогрева батарей в эксплуатации определяются прежде всего требованиями готовности техники, условиями ее эксплуатации, а также энергетическими возможностями стационарных или подвижных энергетических установок и электрических сетей.

Режим форсированного разогрева целесообразно применять в условиях, когда требования готовности техники допускают затраты времени на подготовку и пуск двигателя в пределах 30 мин и более.

Форсированный разогрев аккумуляторных батарей перед пуском двигателя следует применять при содержании машин на неотапливаемых стоянках более 10 ч при температуре окружающего воздуха ниже минус 20°С.

Ориентировочная продолжительность разогрева батарей в зависимости от начальной температуры электролита приведена в таблице.

Температура электролита батарей перед началом разогрева, °С	Продолжительность форсированного разогрева батарей, мин
—50	50
—45	40
—40	30
—35	20
—30	15

В случаях когда требования готовности техники во времени являются более жесткими, чем это обеспечивается техническими возможностями форсированного разогрева батарей и подготовки двигателя к пуску, следует использовать режим длительного подогрева батарей и поддержание теплового состояния двигателя путем периодических его прогревов. Особенно удобно применение этого режима на машинах, которые постоянно или значительное время находятся на определенных стоянках в постоянной готовности к выполнению задач с малым пробегом.

Для машин транспортной группы эксплуатации, имеющих генераторные установки до 1000 Вт и постоянно эксплуатирующихся с большими пробегами и ночными стоянками не более 10 ч, режим длительного подогрева во многих случаях может быть рекомендован в качестве основного. В этом случае при длительной работе генераторной установки обеспечивается достаточное тепловое состояние батарей для их нормального заряда. За время непродолжительных стоянок температура батарей сохраняется на уровне, обеспечивающем их работоспособное состояние при пуске прогретого двигателя.

Режим длительного подогрева рекомендуется к применению на машинах при среднесуточных температурах окружающего воздуха ниже минус 15°С.

Для машин, эксплуатирующихся с длительными (сутки и более) перерывами между рейсами, и главным образом для машин постоянной готовности может быть рекомендован режим постоянного дежурного стояночного подогрева. Для этого к коммутационному устройству в режиме подогрева от внешнего источника тока подается пониженное постоянное или переменное напряжение 12... 15 В. Этот режим рекомендуется к применению при температуре воздуха не выше минус 15°С.

Питание системы электрообогрева батарей на стоянках может быть обеспечено как от стационарных, так и от подвижных источников электроэнергии переменного тока. В полевых условиях электроснабжение систем обогрева может быть организовано за счет резервных мощностей агрегатов питания с применением штатных электрических кабельных сетей специальных машин, используя в случае необходимости небольшие по протяженности дополнительные переходные кабели.

Энергоснабжение систем обогрева аккумуляторных батарей в режиме длительного подогрева в движении обеспечивается от генераторных установок машин.

Наилучшие результаты дает сочетание режимов форсированного разогрева батарей перед пуском двигателя с последующим

длительным их подогревом в движении от генераторной установки машины.

2. Рекомендации по эксплуатации системы внутреннего электрообогрева батарей

В процессе эксплуатации аккумуляторных батарей 6СТ-190ТРН на машинах система внутреннего электрообогрева требует периодического осмотра и обслуживания.

После приведения аккумуляторных батарей в рабочее состояние, после каждого заряда батарей на зарядной станции и при переводе машины на зимнюю эксплуатацию должны быть проведены измерение электрического сопротивления нагревательных элементов и проверка наличия гальванической связи.

Измерение сопротивления производится методом «вольтметра-амперметра» или омметром (класс приборов не ниже 1,0) на каждой паре выводов коммутационной панели, предварительно нейтрализованной, промытой и высушенной.

Сопротивление нагревателей (три нагревателя, соединенные параллельно) постоянному току должно быть $2{,}4 \pm 10\%$ Ом при температуре $20 \pm 5°C$. При изменении сопротивления на величину более чем на 20% указанного значения производится полная проверка сопротивления каждого из нагревательных элементов батареи, для чего выводы всех нагревателей отсоединяются от коммутационной панели.

При изменении сопротивления на величину не более чем на 20% номинального (7,2 Ом) значения у четырех и более нагревателей или при изменении сопротивления любого нагревателя на величину более 20% батарея подлежит ремонту или может эксплуатироваться лишь как необогревная.

Проверка наличия гальванической связи между каждым из выводов коммутационной панели и выводом «плюс» батареи производится вольтметром постоянного тока с пределом измерений 0...15 В (класс не ниже 1,5). При обнаружении гальванической связи* на любом из выводов панели производится полная проверка всех нагревательных элементов с отсоединением их от коммутационной панели.

При наличии гальванической связи более чем у двух нагревателей батарея подлежит ремонту или может использоваться только как необогревная.

Одновременно с проверкой сопротивления нагревателей и целости их изоляции проводится проверка работоспособности температурного реле:

путем проверки сопротивления изоляции датчика, т. е. проверкой наличия гальванической связи между соответствующими выводами коммутационной панели и выводом «плюс» батареи;

---

* Наличие гальванической связи определяется по отклонению стрелки вольтметра (с внутренним сопротивлением более 1000 Ом) на величину более 1 В.

путем проверки срабатывания температурного реле при включении электрообогрева батареи от постороннего источника тока. Срабатывание температурного реле определяется по показаниям омметра, включенного в его цепь. При этом следует учитывать, что контакты температурного реле нормально замкнуты при температурах ниже 10°С. Температура электролита, измеренная в аккумуляторе, в котором размещено температурное реле, в момент его срабатывания должна составлять 15±5°С. При наличии гальванической связи между температурным реле и выводом «плюс» батарея снимается с эксплуатации и подвергается ремонту.

В случае нарушения работоспособности температурного реле и отсутствия его гальванической связи батарея может быть оставлена в эксплуатации на машинах при условии, что продолжительность форсированного разогрева батарей не будет превышать значений, указанных выше.

Проверка сопротивления нагревательных элементов, проверка наличия гальванической связи нагревательных элементов и температурного реле, проверка работоспособности температурного реле производятся только специалистами-электриками.

При техническом обслуживании № 1 необходимо проверить надежность присоединения наконечников проводов к выводным шпилькам коммутационной панели. В случае необходимости поверхность панели следует очистить от пыли и грязи, а электролит, попавший на ее поверхность, вытереть чистой ветошью, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды, затем панель промыть дистиллированной водой и протереть насухо.

При переводе машин на летнюю эксплуатацию система внутреннего электрообогрева должна быть отключена, для чего отсоединяются наконечники проводов питания от выводных шпилек коммутационой панели. Затем коммутационная панель закрывается крышкой и принимаются меры, препятствующие попаданию пыли и грязи внутрь панели.

3. Меры предосторожности

При установке и снятии аккумуляторных батарей с машин и при их транспортировании не допускаются механические повреждения выводов нагревательных элементов и коммутационной панели, попадание внутрь нее пыли, песка и т. п. При загрязнении коммутационной панели необходимо немедленно удалить продукты загрязнения способом, исключающим механические повреждения панели и выводов. После этого наружные и внутренние поверхности панели и выводы промываются 10%-ным раствором каустической соды, а затем дистиллированной водой и просушиваются.

При попадании внутрь панели смазочных или им подобных материалов, которые могут привести к частичному или полному

нарушению электрического контакта между выводами нагревателей и проводами питания, разрешается промывка панели бензином.

При проведении технического обслуживания аккумуляторных батарей на машинах, установке, снятии и их транспортировании не допускается попадание электролита на коммутационную панель, так как это приводит к коррозии выводов и последующему выходу панели из строя.

В случае попадания электролита на панель и ее выводы они немедленно должны быть промыты водой, нейтрализованы 10%-ным раствором соды, а затем промыты дистиллированной водой и высушены.

При техническом обслуживании аккумуляторных батарей 6СТ-190ТРН (с системой внутреннего электрообогрева) на зарядной станции необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

При приведении батарей в рабочее состояние, проведении полного их заряда или контрольно-тренировочного цикла должны быть обеспечены меры, препятствующие попаданию электролита на коммутационную панель или внутрь ее. В любом случае попадания электролита на панель необходимо нейтрализовать внутренние и наружные поверхности панели и металлические выводы, промыть их дистиллированной водой и высушить, как это указано выше.

Не следует подключать электронагреватели к источнику постоянного или переменного тока с напряжением выше 32 В.

При хранении аккумуляторных батарей в сухом виде на складах должна быть обеспечена герметичная упаковка коммутационной панели.

При необходимости длительного хранения залитых электролитом батарей из коммутационной панели предварительно должны быть удалены пыль, грязь, продукты коррозии, после чего металлические части панели должны быть нейтрализованы 10%-ным раствором соды, промыты дистиллированной водой, высушены и смазаны.

При обнаружении коррозии выводов коммутационной панели, например после длительного хранения батарей вне машины, продукты коррозии необходимо удалить способом, исключающим механические повреждения выводов.

Допустимое содержание примесей в дистиллированной воде

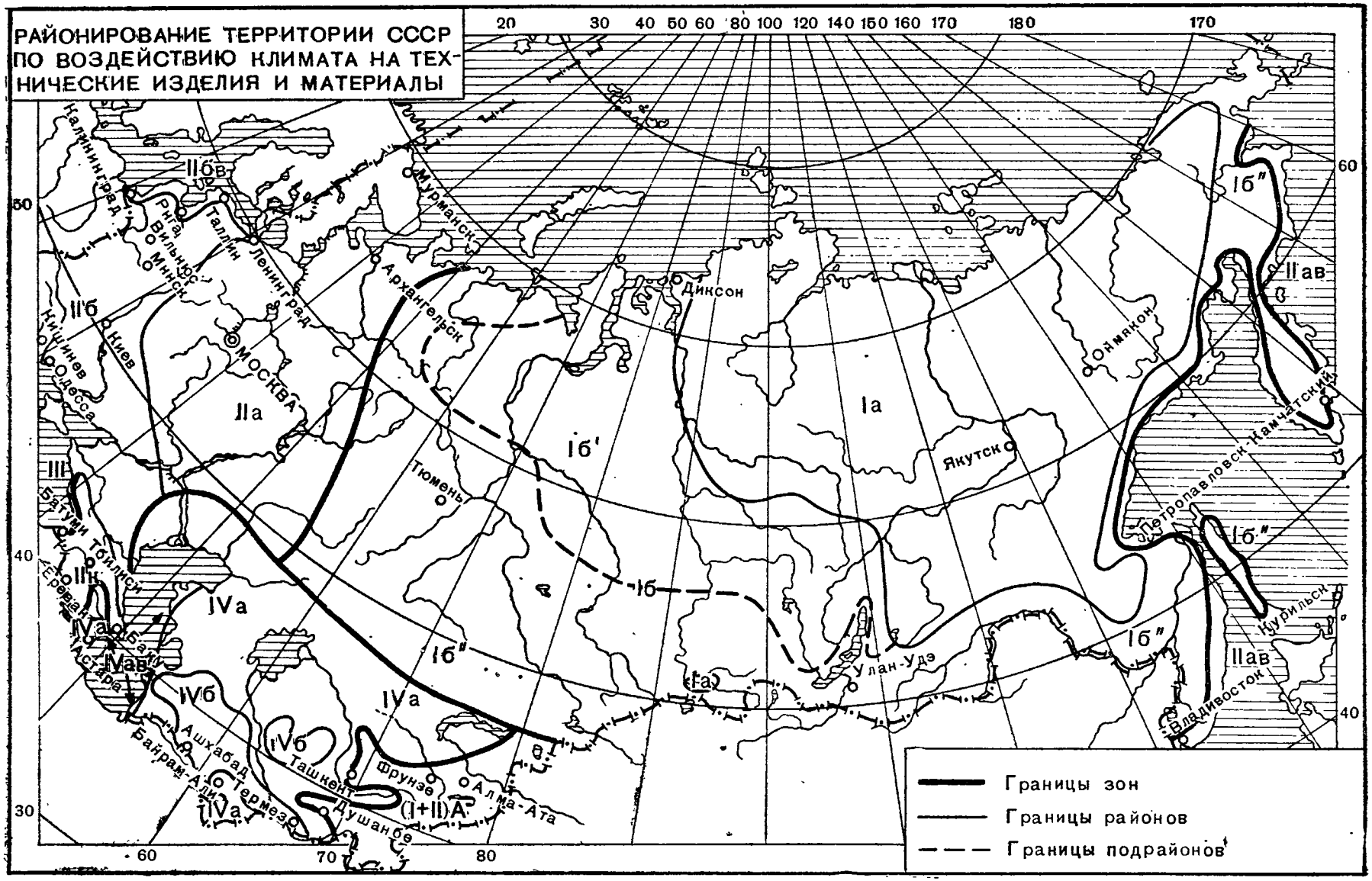
Наименование примесей	Допустимое содержание примесей, не более, мг/л
Остаток после выпаривания	60
Остаток после прокаливания	40
Летучие вещества (потери при прокаливании)	20
Окиси кальция и магния	10
Железо Fe	0,5
Хлор Cl	5
Вещества, восстанавливающие $KMnO_4$(O)	25

Карта-схема климатических зон и районов СССР

Зона	Район и подрайон	Обозначения
I	Очень холодный	Iа
Холодная	Холодный	Iб
	1-й подрайон	$Iб^{I}$
	2-й подрайон	$Iб^{II}$
II	Умеренно холодный	IIа
Умеренная	Умеренно холодный влажный	IIав
	Умеренно теплый	IIб
	Умеренно теплый влажный	IIбв
III	—	III
Теплая влажная		
IV	Жаркий сухой	IVа
Жаркая	Умеренно жаркий влажный	IVав
	Очень жаркий сухой	IVб
Высокогорные территории	Кавказ (умеренная зона)	IIк
	Средняя Азия (умеренная и холодная зоны)	(I+II) А

Примечания: 1. Высокогорные территории Кавказа и Средней Азии выделены из примыкающих климатических районов, от которых они отличаются пониженным атмосферным давлением, более низкой температурой, повышенной влажностью и более интенсивной солнечной радиацией.

2. Высокогорные территории Сибири и Дальнего Востока включены в очень холодный и холодный районы, так как они мало отличаются от них по режиму тепла и влаги.


РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ СССР ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ КЛИМАТА НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ
Границы зон
Границы районов
Границы подрайонов
Калининград
Рига
Вильнюс
Минск
Таллин
Ленинград
Мурманск
Архангельск
Диксон
Оймякон
Якутск
Петропавловск-Камчатский
Курильск
Владивосток
Улан-Удэ
Тюмень
МОСКВА
Киев
Кишинев
Одесса
Батуми
Тбилиси
Ереван
Баку
Астара
Ашхабад
Байрам-Али
Термез
Ташкент
Душанбе
Фрунзе
Алма-Ата
IIбв
IIб
IIа
IIав
IIк
IVа
IVб
IVав
Iа
Iб
Iб'
Iб"
(I+II)А

ФОРМА ЖУРНАЛА ПРИВЕДЕНИЯ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ

Тип аккумуляторных батарей	Номер аккумуляторной батареи	Месяц и год выпуска	Дата приведения в рабочее состояние (число, месяц, год)	Электролит перед заливкой		Время пропитки пластин, ч—мин	Электролит после пропитки электродов			Подзаряд током 1-й ступени		Подзаряд током 2-й ступени		Общее время подзаряда, ч—мин	Электролит после подзаряда		
				плотность, г/см³	температура, °С		плотность, г/см³	уровень над щитком, мм	температура, °С	зарядный ток, А	время заряда, ч—мин	зарядный ток, А	время заряда, ч—мин		плотность, г/см³	температура, °С	уровень над щитком, мм

Примечания: 1. Журнал изготавливается в воинской части, в него заносятся данные на каждую батарею, приводимую в рабочее состояние.

2. Для каждой батареи указываются предельные значения плотности и уровня электролита (например, 1,26 ... 1,27 г/см³; 10 ... 12 мм).

ВОЗМОЖНОСТИ ВОЙСКОВЫХ ЗАРЯДНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПРИВЕДЕНИИ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ УСКОРЕННЫМ СПОСОБОМ

Тип зарядного агрегата и место его установки	Характеристика зарядного агрегата		Дополнительное оборудование для регулирования зарядного тока	Количество батарей в одной зарядной группе	Количество зарядных групп при заряде током 20 А	Количество зарядных групп при заряде по методу постоянства напряжения	Максимальное количество подключаемых батарей		Номера групп ЗРУ, требующие параллельного соединения
	максимально регулируемое зарядное напряжение, В	максимальный зарядный ток, А					6СТЭН-140М, 6СТ-140Р	12СТ-70, 12СТ-70М, 12СТ-85Р	
Генератор ПН-100 (ПРЗС-4, АЗДС-20)	130	80,7	ЗРУ	8(4)*	4	—	32	16	3...5; 4...6
Преобразователь ЗП-12/60 (ПРЗС-60)	60	200	ЗРУ	4(2)	10	—	40	20	3...5; 4...6; 7...8
Генератор ПД-62 (ПРЗС-60А, ПРЗС-70, АЗДС-20М)	115	87	ЗРУ	7(3)	4	—	28	12	3...5; 4...6
Генератор П-52 (электромашинный агрегат), стационарно	138	68	УЗРУ	9(4)	3	—	27	12	—
Выпрямитель ВАК-6-115, стационарно	138	21,75**	—	9(4)	2	—	18	8	—
Выпрямитель ВАК-12-115, стационарно	138	21,75**	—	9(4)	4	—	36	16	—
Выпрямитель ВАК-6-28,5 М1, на тележке			—	2(1)	—	2	8	4	—
Выпрямитель ВАК-12-28,5			—	4(2)	—	3	12	6	—

* В скобках указано количество 24-вольтовых батарей.

** Указан номинальный ток одной зарядной секции.

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ОБСЛУЖИВАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ НА АККУМУЛЯТОРНОЙ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ

Дата сдачи батарей на зарядную станцию	Подразделение	Номер машины	Тип батарей и номера (заводские)	Состояние батарей при сдаче на зарядную станцию				Вид обслуживания (заряд, разряд, КТЦ, ремонт и др.)	Состояние батарей при включении на заряд или разряд				Состояние батарей при выключении с заряда или разряда				Емкость, отданная батареями, %	Подпись лица, проводившего обслуживание	Состояние батарей при выдаче с зарядной станции				Подпись лица, получившего батареи	Примечание
				плотность электролита, г/см³	уровень электролита, мм	температура электролита, °С	обнаруженные дефекты в батареях		время включения, ч/мин	величина тока, А	плотность электролита, г/см³	температура электролита, °С	время включения, ч/мин	плотность электролита, г/см³	температура электролита, °С	уровень электролита, мм			дата, (число, месяц, год)	плотность электролита, г/см³	уровень электролита, мм	температура электролита, °С		

Примечания: 1. Журнал изготавливается воинской частью. Он является основным документом аккумуляторной зарядной станции. Правильное ведение журнала обеспечивает:

предупреждение нарушения режима заряда (разряда) батарей;

своевременное определение момента окончания заряда;

выявление отстающих и неисправных аккумуляторов и их исправление;

обоснованное предъявление рекламаций заводу-изготовителю.

2. Величины плотности и уровня электролита для каждой батареи приводятся предельные (наименьшая и наибольшая).

ПРИМЕРНЫЕ НОРМЫ В СМ³ ДОВОДКИ ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТА В ОБЪЕМЕ ОДНОГО ЛИТРА

Плотность электролита в аккумуляторах, г/см³	Необходимая плотность, г/см³																	
	1,24			1.25			1,26			1,27			1,29			1,31		
	Отсос электролита	Доливка раствора 1,40 г/см³	Доливка воды	Отсос электролита	Доливка раствора 1,40 г/см³	Доливка воды	Отсос электролита	Доливка раствора 1,40 г/см³	Доливка воды	Отсос электролита	Доливка раствора 1,40 г/см³	Доливка воды	Отсос электролита	Доливка раствора 1,40 г/см³	Доливка воды	Отсос электролита	Доливка раствора 1,40 г/см³	Доливка воды
1,24	—	—	—	60	62	—	120	125	—	173	175	—	252	256	—	—	—	—
1,25	44	—	45	—	—	—	65	70	—	118	120	—	215	220	—	—	—	—
1,26	85	—	88	39	—	40	—	—	—	65	66	—	177	180	—	290	294	—
1,27	122	—	126	78	—	80	40	—	43	—	—	—	122	126	—	246	250	—
1,28	156	—	162	117	—	120	80	—	86	40	—	43	63	65	—	198	202	—
1,29	190	—	200	158	—	162	123	—	127	75	—	78	—	—	—	143	146	—
1,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	109	—	113	36	—	38	79	81	—

Примечание. **Пользуясь данными для** доводки плотности электролита в объеме одного литра, можно составить таблицы доводки **плотности электролита** в батарее любого типа. Для этого цифры таблицы надо умножить на объем электролита в **одном аккумуляторе** батареи, выраженный в литрах (см. табл. 1).

ЕМКОСТЬ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В ПРОЦЕНТАХ ОТ НОМИНАЛЬНОЙ ПРИ 10-ЧАСОВОМ РЕЖИМЕ РАЗРЯДА, ПРИВЕДЕННАЯ К 25°С

Время разряда, ч—мин	Средняя температура электролита при разряде, °С													
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
5—00	54,3	53,8	53,2	52,6	52,1	51,5	51,0	50,5	50,0	49,5	49,0	48,5	48,1	47,6
5—05	55,3	54,7	54,1	53,5	53,0	52,4	51,9	51,4	50,8	50,3	49,8	49,4	48,9	48,4
5—10	56,2	55,6	55,0	54,4	53,8	53,3	52,7	52,2	51,7	51,2	50,7	50,2	49,7	49,2
5—15	57,1	56,5	55,9	55,3	54,7	54,1	53,6	53,0	52,5	52,0	51,5	51,0	50,5	50,0
5—20	58,0	57,3	56,7	56,1	55,6	55,0	54,4	53,9	53,3	52,8	52,3	51,8	51,3	50,8
5—25	58,9	58,2	57,6	57,0	56,4	55,8	55,3	54,7	54,2	53,6	53,1	52,6	52,1	51,6
5—30	59,8	59,1	58,5	57,9	57,3	56,7	56,1	55,6	55,0	54,5	53,9	53,4	52,9	52,4
5—35	60,7	60,0	59,4	58,8	58,2	57,6	57,0	56,4	55,8	55,3	54,7	54,2	53,7	53,2
5—40	61,6	60,9	60,3	59,7	59,0	58,4	57,8	57,2	56,7	56,1	55,6	55,0	54,5	54,0
5—45	62,5	61,8	61,2	60,5	59,9	59,3	58,7	58,1	57,5	56,9	56,4	55,8	55,3	54,8
5—50	63,4	62,7	62,1	61,4	60,7	60,1	59,5	58,9	58,3	57,8	57,2	56,6	56,1	55,6
5—55	64,3	63,6	62,9	62,3	61,6	61,0	60,4	59,8	59,2	58,6	58,0	57,4	56,9	56,4
6—00	65,2	64,8	63,8	63,2	62,5	61,9	61,2	60,6	60,0	59,4	58,8	58,3	57,7	57,1
6—05	66,1	65,4	64,7	64,0	63,4	62,7	62,1	61,5	60,8	60,2	59,6	59,1	58,5	57,9
6—10	67,0	66,3	65,6	64,9	64,2	63,6	62,9	62,3	61,7	61,1	60,5	59,9	59,3	58,7
6—15	67,9	67,2	66,5	65,8	65,1	64,4	63,8	63,1	62,5	61,9	61,3	60,7	60,1	59,5
6—20	68,8	68,1	67,4	66,7	66,0	65,3	64,6	64,0	63,3	62,7	62,1	61,5	60,9	60,3
6—25	69,8	69,0	68,3	67,5	66,8	66,2	65,5	64,8	64,2	63,5	62,9	62,3	61,7	61,1
6—30	70,7	69,9	69,1	68,4	67,7	67,0	66,3	65,7	65,0	64,4	63,7	63,1	62,5	61,9

6—35	71,6	70,8	70,0	69,3	68,6	67,9	67,2	66,5	65,8	65,2	64,5	63,9	63,3	62,7
6—40	72,5	71,7	70,0	70,2	69,4	68,7	68,0	67,3	66,7	66,0	65,4	64,7	64,1	63,5
6—45	73,4	72,6	71,8	71,1	70,3	69,6	68,9	68,2	67,5	66,8	66,2	66,5	64,9	64,3
6—50	74,3	73,5	72,7	71,9	71,2	70,4	69,7	69,0	68,3	67,7	67,0	66,3	65,7	65,1
6—55	75,2	74,4	73,6	72,8	72,1	71,3	70,6	69,9	69,2	68,5	67,8	67,2	66,5	65,9
7—00	76,1	75,3	74,5	73,7	72,9	72,2	71,4	70,7	70,0	69,3	68,6	68,0	67,3	66,7
7—05	77,0	76,2	75,4	74,6	73,8	73,0	72,3	71,6	70,8	70,1	69,5	68,8	68,1	67,5
7—10	77,9	77,1	76,2	75,4	74,7	73,9	73,1	72,4	71,7	71,0	70,3	69,6	68,9	68,3
7—15	78,8	78,0	77,1	76,3	75,5	74,7	74,0	73,2	72,5	71,8	71,1	70,4	69,7	69,0
7—20	79,7	78,8	78,0	77,2	76,4	75,6	74,8	74,0	73,3	72,6	71,9	71,2	70,5	69,8
7—25	80,6	79,7	78,9	78,1	77,3	76,5	75,7	74,9	74,2	73,4	72,7	72,0	71,3	70,6
7—30	81,5	80,6	79,8	78,9	78,1	77,3	76,5	75,8	75,0	74,3	73,5	72,8	72,1	71,4
7—35	82,4	81,5	80,7	79,8	79,0	78,2	77,4	76,6	75,8	75,1	74,3	73,6	72,9	72,2
7—40	83,3	82,4	81,6	80,7	79,9	79,0	78,2	77,4	76,7	75,9	75,2	74,4	73,7	73,0
7—45	84,2	83,3	82,4	81,6	80,7	79,9	79,1	78,3	77,5	76,7	76,0	75,2	74,5	73,8
7—50	85,1	84,2	83,3	82,5	81,6	80,8	79,9	79,1	78,3	77,6	76,8	76,0	75,3	74,6
7—55	86,1	85,1	84,2	83,3	82,5	81,6	80,8	80,0	79,2	78,4	77,6	76,9	76,1	75,4
8—00	87,0	86,0	85,1	84,2	83,3	82,5	81,6	80,8	80,0	79,2	78,4	77,7	76,9	76,2
8—05	87,9	86,9	86,0	85,1	84,2	83,3	82,5	81,7	80,8	80,0	79,3	78,5	77,7	77,0
8—10	88,8	87,8	86,9	86,0	85,1	84,2	83,3	82,5	81,7	80,9	80,1	79,3	78,5	77,8
8—15	89,7	88,7	87,8	86,8	85,9	85,1	84,2	83,3	82,5	81,7	80,9	80,1	79,9	78,6
8—20	90,6	89,6	88,6	87,7	86,8	85,9	85,0	84,2	83,3	82,5	81,7	80,9	80,1	79.4
8—25	91,5	90,5	89,5	88,6	87,7	86,8	85,9	85,0	84,2	83,3	82,5	81,7	80,9	80,2
8—30	92,4	91,4	90,4	89,5	88,5	87,6	86,7	85,9	85,0	84,2	83,3	82,5	81,7	81,0

Продолжение

Время разряда, ч—мин	Средняя температура электролита при разряде, °С													
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
8—35	93,3	92,3	91,3	90,4	89,4	88,5	87,6	86,7	85,8	85,0	84,2	83,3	82,5	**81,7**
8—40	94,2	93,2	92,2	91,2	90,3	89,4	88,4	87,5	86,7	85,8	85,0	84,1	83,3	**82,5**
8—45	95,1	94,1	93,1	92,1	91,2	90,2	89,3	88,4	87,5	86,6	85,8	85,0	84,1	**83,3**
8—50	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0	91,1	90,1	89,2	88,3	87,5	86,6	85,8	84,9	**84,1**
8—55	96,9	95,9	94,9	93,9	92,9	92,0	91,0	90,1	89,2	88,3	87,4	86,6	85,7	**84,9**
9—00	97,8	96,8	95,7	94,7	93,8	92,8	91,8	90,9	90,0	89,1	88,2	87,4	86,5	**85,7**
9—05	98,7	97,7	96,6	95,6	94,6	93,7	92,7	91,8	90,8	89,9	89,1	88,2	87,3	**86,5**
9—10	99,6	98,6	97,5	96,5	95,5	94,5	93,5	92,6	91,7	90,8	89,9	89,0	88,1	**87,3**
9—15	100,5	99,5	98,4	97,4	96,4	95,4	94,4	93,4	92,5	91,6	90,7	89,8	88,9	**88,1**
9—20	101,4	100,4	99,3	98,2	97,2	96,2	95,2	94,3	93,3	92,4	91,5	90,6	89,7	**88,9**
9—25	102,4	101,3	100,2	99,1	98,1	97,1	96,1	95,1	94,2	93,2	92,3	91,4	90,5	**89,7**
9—30	103,3	102,2	101,1	100,0	99,0	97,9	96,9	96,0	95,0	94,1	93,1	92,2	91,3	**90,5**
9—35	104,2	103,0	102,0	100,9	99,8	98,8	97,8	96,8	95,8	94,9	94,0	93,0	92,1	**91,3**
9—40	105,1	103,9	102,8	101,8	100,7	99,7	98,6	97,6	96,7	95,7	94,8	93,9	93,0	**92,1**
9—45	106,0	104,8	103,7	102,6	101,6	100,5	99,5	98,5	97,5	96,5	95,6	94,7	93,8	**92,9**
9—50	106,9	105,8	104,8	103,5	102,4	101,4	100,3	99,4	98,3	97,4	96,4	95,5	94,6	**93,7**
9—55	107,8	106,6	105,6	104,4	103,3	102,2	101,2	100,2	99,2	98,2	97,2	96,3	95,4	**94,4**
10—00	108,7	107,5	106,4	105,3	104,2	103,1	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	97,1	96,2	**95,2**
10—05	109,6	108,4	107,3	106,1	105,0	104,0	102,9	101,9	100,8	99,8	98,9	97,9	97,0	**96,0**
10—10	110,5	109,3	108,2	107,0	105,9	104,8	103,7	102,7	101,7	100,7	99,7	98,7	97,8	**96,8**
10—15	111,4	110,2	109,0	107,9	106,8	105,7	104,6	103,5	102,5	101,5	100,5	99,5	98,6	**97,6**

10—20	112,3	111,1	109,9	108,8	107,6	106,5	105,4	104,4	103,3	102,2	101,3	100,3	99,4	98,4
10—25	113,2	112,0	110,8	109,7	108,5	107,4	106,3	105,2	104,2	103,1	102,1	101,2	100,2	99,2
10—30	114,1	112,9	111,7	110,5	109,4	108,2	107,1	106,1	105,0	104,0	102,9	101,9	101,0	100,0
10—35	115,0	113,8	112,6	111,4	110,2	109,1	108,0	106,9	105,8	104,8	103,8	102,7	101,8	100,8
10—40	115,9	114,7	113,5	112,3	111,1	110,0	108,8	107,7	106,7	105,6	104,6	103,6	102,6	101,6
10—45	116,8	115,6	114,4	113,2	112,0	110,8	109,7	108,6	107,5	106,4	105,4	104,4	103,4	102,4
10—50	117,8	116,5	115,2	114,0	112,8	111,7	110,5	109,4	108,3	107,3	106,2	105,2	104,2	103,2
10—55	118,7	117,4	116,1	114,9	113,7	112,5	111,4	110,3	109,2	108,1	107,0	106,0	105,0	104,0
11—00	119,6	118,3	117,0	115,8	114,6	113,4	112,2	111,1	110,0	108,9	107,8	106,8	105,8	104,8
11—05	120,5	119,2	117,9	116,7	115,5	114,3	113,1	112,0	110,8	109,7	108,7	107,6	106,6	105,6
11—10	121,4	120,1	118,8	117,5	116,3	115,1	114,0	112,8	111,7	110,6	109,5	108,4	107,4	106,4
11—15	122,3	121,0	119,7	118,4	117,2	116,0	114,8	113,6	112,5	111,4	110,3	109,2	108,2	107,2
11—20	123,2	121,9	120,6	119,3	118,1	116,8	115,6	114,5	113,3	112,2	111,1	110,0	109,0	107,9
11—25	124,1	122,8	121,5	120,2	118,9	117,7	116,5	115,3	114,2	113,0	111,9	110,8	109,8	108,7
11—30	125,0	123,7	122,3	121,1	119,8	118,6	117,3	116,2	115,0	113,9	112,7	111,7	110,6	109,5
11—35	125,9	124,5	123,2	121,9	120,7	119,4	118,2	117,0	115,8	114,7	113,6	112,5	111,4	110,3
11—40	126,8	125,4	124,1	122,8	121,5	120,3	119,1	117,8	116,7	115,5	114,3	113,3	112,2	111,1
11—45	127,7	126,3	125,0	123,7	122,4	121,1	120,0	118,7	117,5	116,3	115,2	114,1	113,0	111,9
11—50	128,6	127,2	125,9	124,6	123,3	122,0	120,8	119,5	118,3	117,2	116,0	114,9	113,8	112,7
11—55	129,5	128,1	126,8	125,4	124,1	122,9	121,6	120,4	119,2	118,0	116,8	115,7	114,6	113,5
12—00	130,4	129,0	127,7	126,3	125,0	123,7	122,4	121,2	120,0	118,8	117,6	116,5	115,4	114,3

Правила пользования таблицей

1. По записи в журнале определить время разряда батарей в часах и минутах. Минуты округлить до 5 (1 и 2 не считать, а 3 и 4 округлять до 5).

2. Определить среднюю температуру электролита при разряде:

$$T_{ср} = \frac{T_н + T_к}{2},$$

где $T_{ср}$ — средняя температура электролита при разряде, °С;

$T_н$ — температура электролита начальная, °С;

$T_к$ — температура электролита конечная, °С.

3. В таблице на пересечении средней температуры и времени разряда найти цифру, определяющую величину отданной батареей емкости в процентах от номинальной.

Пример.

1. Время разряда батарей 6СТЭН-140М током 12,6 А (ток 10-часового режима) составило 7 ч 20 мин (7-20).

2. Начальная температура электролита 30°С, а конечная 10°С. Средняя температура при разряде равна $\frac{30 + 10}{2} = 20$ °С.

3. Отданная емкость, приведенная к температуре 25°С, равна 77,2% (на пересечении линий).

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ* РЕГУЛИРОВОК РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ НА АВТОМОБИЛЯХ И ТРАКТОРАХ

Климатические зоны (ГОСТ 16350-70) и средняя месячная температура воздуха в январе	Время года	Напряжение бортовой сети, В	Установка аккумуляторной батареи			
			наружная		подкапотная	
			регулировка регулятора напряжения, В	напряжение включения реле обратного тока, В	регулировка регулятора напряжения, В	напряжение включения реле обратного тока, В
Холодная от —50 до —15°С	Зима	12	14,5...15,5	12,5...13,0	14,2...15,0	12,5...13,0
		24	29,0...31,0			
	Лето	12	13,8...14,8	12,0...12,5	13,2...14,2	12,0...12,5
		24	27,0...29,0			
Умеренная от —15 до —4°С	Круглый год	12	13,8...14,8	12,0...12,5	13,2...14,2	12,0...12,5
		24	27,0...29,0			
Жаркая и теплая влажная от —15 до +6°С	Круглый год	12	13,2...14,0	11,8...12,2	13,0...14,0	11,8...12,2
		24	26,0...28,0			

* Параметры проверяются при температуре реле-регулятора 20°С.

Примечания: 1. Реле-регуляторы, имеющие переключатель посезонной регулировки «зима — лето», должны регулироваться прежде всего путем соответствующего изменения положения этого переключателя.

2. Регулятор напряжения регулируется при частоте вращения генератора 3000 об/мин (если нет других специальных указаний для конкретного типа генератора) и при токе нагрузки, равном половине номинального.

3. В зимнее время года в случае систематического недозаряда батарей производится повышение регулируемого напряжения, но при этом максимальное значение напряжения не должно быть более 15,5 В при номинальном напряжении 12 В и 31 В при номинальном напряжении 24 В.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕТНО-ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В ВОИНСКИХ ЧАСТЯХ

Перечень документов	Где ведется			Примечание
	на зарядной станции	в подразделении	в части	
План-график периодического обслуживания аккумуляторных батарей, находящихся в эксплуатации (приведенных в рабочее состояние)	+	Выписка	+	Форма произвольная
План-график обслуживания (осмотра) аккумуляторных батарей, находящихся на хранении в сухом виде	+	Выписка	+	То же
План-график (расчет) приведения сухих аккумуляторных батарей в рабочее состояние в «особых случаях»	—	—	+	»
План-график замены аккумуляторных батарей на 5 лет	—	—	+	»
Книга учета наличия аккумуляторных батарей, находящихся на хранении приведенными в рабочее состояние и в сухом виде, по годам выпуска	—	—	+	Приложение 13
Журнал учета обслуживания аккумуляторных батарей на аккумуляторной зарядной станции	+	—	—	Приложение 8
Журнал учета обслуживания аккумуляторных батарей, находящихся на подзаряде малыми токами	—	+	—	Приложение 18

Продолжение

Перечень документов	Где ведется			Примечание
	на зарядной станции	в подразделении	в части	
Журнал ежедневного контроля за подзарядом аккумуляторных батарей малыми токами	—	+	—	Приложение 16
График периодичности обслуживания аккумуляторных батарей, находящихся на подзаряде малыми токами	—	Выписка	+	Приложение 17
Журнал выдачи резервных аккумуляторных батарей в подразделения	+	—	—	Форма произвольная
Паспорта и инструкции по эксплуатации зарядно-разрядного оборудования	+	—	—	Представляется заводом-изготовителем изделия
Акт комиссии части о проведении приемных испытаний зарядно-разрядных устройств и устройств для подзаряда батарей малыми токами	—	—	+	Форма произвольная
Акт комиссии части о проверке электролита, приготовленного для приведения батарей в рабочее состояние в особых случаях (к акту прилагаются паспорта на серную кислоту и анализы дистиллированной воды, использованные для приготовления электролита)	—	—	+	То же

ФОРМА КНИГИ УЧЕТА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ХРАНЕНИИ

№ по пор.	Номер машины	Заводской номер батареи	Дата изготовления батареи	Дата приведения батареи в рабочее состояние	Дата закрепления батареи за машиной	Планируемый год замены (списания) батареи	Фактическая дата замены (списания) батареи	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечания: 1. При хранении закрепленных за машинами батарей в сухом виде в графе 5 ставится прочерк.
2. В графе 9 необходимо указать причину замены (списания) батарей.

ОБОЗНАЧЕНИЯ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ НА ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЯХ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ВОИНСКИХ ЧАСТЯХ

1. На всех аккумуляторных батареях, закрепленных за машинами, с помощью трафаретов белой краской наносятся номера подразделений и машин. Номерные обозначения целесообразно наносить на передней торцовой стенке батареи. Размеры обозначений: высота цифр и букв — 50 мм, ширина их — 30 мм, толщина линий — 10 мм.

2. На батареях, предназначенных для использования в качестве буферных групп, по периметру ящика красной краской наносится горизонтальная полоса шириной 50 мм.

3. На резервных батареях по периметру ящика наносится белая полоса шириной 50 мм.

РАСЧЕТ СЕЧЕНИЯ ПРОВОДОВ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ СЕТИ ПОДЗАРЯДА

Расчет сечения проводов магистральной линии проводится из условия, чтобы потеря напряжения в проводах, от зажимов источника тока (подзарядного блока) до места подсоединения наиболее удаленной боковой отводки, не превышала 0,2 В.

Потеря напряжения определяется по формуле

$$\Delta U = I \frac{2l}{\gamma S}, \qquad (1)$$

где ΔU — потеря напряжения, В;

I — зарядный ток, А;

2 — количество проводов (прямой и обратный);

l — длина расчетного участка линии, м;

γ — удельная электрическая проводимость (для медных проводов), м/Ом·мм^2;

S — сечение провода, мм^2.

Пример проведения расчета.

Требуется определить сечение медных проводов магистральной линии сети подзаряда, принципиальная схема которой показана на рис. 88, при установке батарей типа 12СТ-70М.

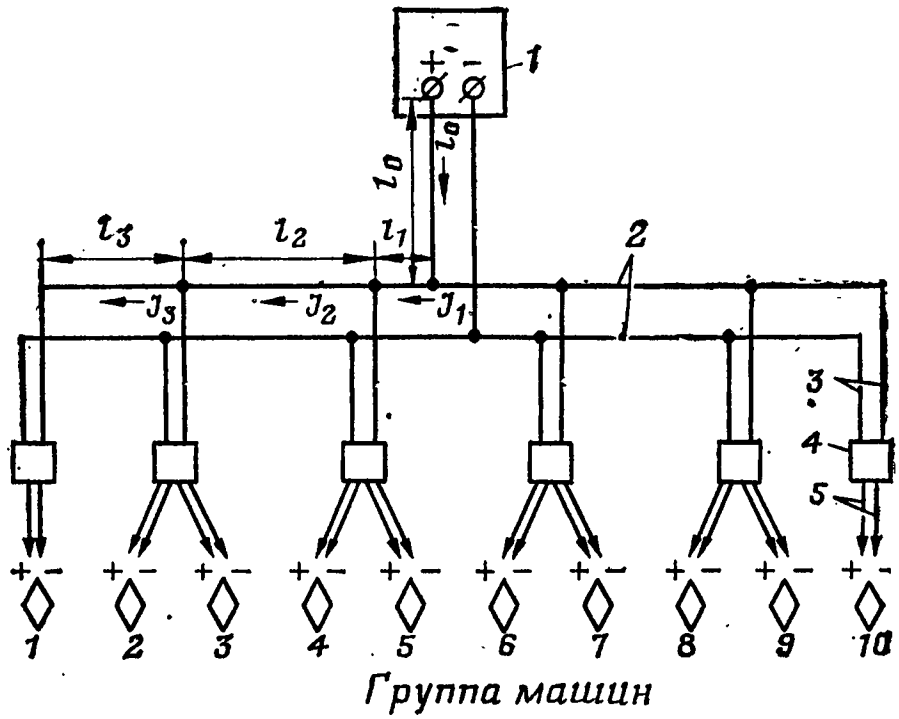


Рис. 88. Принципиальная схема сети подзаряда аккумуляторных батарей в машинах (10 машин, расположенных в один ряд):

1 — подзарядный агрегат; *2* — главная линия; *3* — боковая отводка; *4* — переходный щиток; *5* — соединительный кабель

Допускаем, что все группы батарей (4 батареи, соединенные параллельно) имеют одинаковое состояние и потребляют (каждая группа) ток 0,3 А *.

Исходя из условий расположения подзарядного агрегата и машин, определяем длину проводов.

Принимаем, что $l_0=20$ м; $l_1=5$ м; $l_2=10$ м; $l_3=5$ м.

Тогда

$$\Delta U = I_0 \frac{2l_0}{\gamma S} + I_1 \frac{2l_1}{\gamma S} + I_2 \frac{2l_2}{\gamma S} + I_3 \frac{2l_3}{\gamma S}. \qquad (2)$$

Откуда

$$S = \frac{2}{57 \times 0{,}2}(3 \times 20 + 1{,}5 \times 5 + 0{,}9 \times 10 + 0{,}3 \times 5) = 13{,}7 \text{ мм}^2.$$

Принимаем сечение проводов магистральной линии и проводов, соединяющих с ней подзарядный блок, равным 25 мм². Для районов с жарким климатом расчетное сечение проводов необходимо увеличить в два раза.

* При установке в машинах батарей типа 6СТЭН-140М и 6СТ-140Р ток, потребляемый каждой группой, принимается равным 0,2 А.

ЖУРНАЛ ЕЖЕДНЕВНОГО КОНТРОЛЯ* ЗА ПОДЗАРЯДОМ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ МАЛЫМИ ТОКАМИ

(образец)

Рота _____

Батальон _____

Подзарядный блок _____

Дата замера	Время замера	Температура окружающего воздуха, °С	Зарядное напряжение на выходе подзарядного блока, В	Общий зарядный ток на батарее, А	Примечание	Подпись лица, проводившего замеры
7.06.78 г.	15—00	20	26,2	2,2	—	Иванов
8.06.78 г.	14—30	16	26,6	2,0	—	Иванов
9.06.78 г.	10—00	18	26,5	1,6	Произведена	
9.06.78 г.	10—00	18	26,8	3,0	регулировка зарядного режима	Иванов
10.06.78 г.	14—30	19	26,8	3,0	—	
11.06.78 г.	13—00	20	27,1	4,0	—	
11.06.78 г.	13—00	20	26,8	3,0	—	
12.06.78 г.	10—00	17	26,8	3,0	—	Иванов

* Заводится один на каждый подзарядный блок и хранится на зарядной станции.

ГРАФИК ПЕРИОДИЧНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОДЗАРЯДЕ МАЛЫМИ ТОКАМИ

(образец)

Подразделение	Дата сдачи батарей на зарядную станцию	Дата окончания заряда батарей	Дата постановки батарей на подзаряд малыми токами	Дата обслуживания батарей		Примечание	Подпись ответственного лица
				по плану	фактически		
1 р	10.6.78 г.	12.6.78 г.	15.6.78 г.	12.7.78 г.	15.7.78 г.	—	Петров
2 р	13.6.78 г.	15.6.78 г.	16.6.78 г.	15.7.78 г.	15.7.78 г.	Две группы	Петров
3 р	16.6.78 г.	18.6.78 г.	20.6.78 г.	18.7.78 г.	20.7.78 г.	сданы на АЗС	Петров
1 р	—	—	—	15.8.78 г.			
2 р	—	—	—	15.8.78 г.			
3 р	20.7.78 г.	21.7.78 г.	22.7.78 г.	20.8.78 г.			

Примечания: 1. График ведется помощником начальника службы по электро- и спецоборудованию. Разрешается вести график отдельно на каждую машину.

2. Планирование даты обслуживания батарей производится за 1—3 месяца в соответствии с подразд. 7.3 Руководства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

ЖУРНАЛ УЧЕТА* ОБСЛУЖИВАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОДЗАРЯДЕ МАЛЫМИ ТОКАМИ

(образец)

Рота _____

Батальон _____

Номер машины	Номер батареи	Плотность (числитель), уровень электролита (знаменатель) в аккумуляторе, г/см³/мм												Температура электролита, °С	Примечание	Подпись лица, проводящего замеры, и дата
В 023	423	1,27/12	1,27/13	1,27/12	1,275/14	1,26/13	1,25/14	1,26/14	1,27/14	1,27/13	1,265/13	1,275/11	1,26/14			
	424	1,26/13	1,26/13	1,27/12	1,26/13	1,265/14	1,26/14	1,27/14	1,27/12	1,275/13	1,265/12	1,26/13	1,26/14	+21		20.08.1978 г. Петров
	425	1,26/12	1,26/12	1,265/12	1,27/13	1,26/13	1,275/13	1,26/13	1,265/12	1,27/11	1,27/12	1,27/13	1,275/13			
	426	1,27/14	1,27/14	1,275/13	1,27/13	1,27/13	1,27/14	1,27/14	1,255/14	1,26/14	1,255/14	1,26/14	1,27/13			

* Заводится один на роту и хранится на зарядной станции.

Продолжение

Номер машины	Номер батареи	Плотность (числитель), уровень электролнта (знаменатель) в аккумуляторе, г/см³/мм												Температура электролита, °С	Примечание	Подпись лица, проводящего замеры, и дата
В 024	320	1,22/10	1,22/10	1,24/11	1,20/12	1,20/11	1,20/10	1,20/11	1,19/11	1,20/11	1,21/12	1,215/10	1,22/11	+21		21.08.1978 г. Батареи сняты с машины и отправлены для подзаряда на зарядной станции Петров
	321	1,23/10	1,24/10	1,25/11	1,24/12	1,23/11	1,24/10	1,23/11	1,235/11	1,23/11	1,24/12	1,25/11	1,24/10			
	322	1,23/10	1,24/10	1,25/11	1,24/11	1,23/12	1,22/11	1,21/10	1,21/10	1,22/10	1,23/10	1,22/11	1,22/11			
	323	1,20/11	1,21/11	1,22/11	1,21/12	1,21/12	1,22/12	1,23/12	1,24/12	1,24/12	1,22/12	1,21/11	1,21/11			

Подпись (Иванов)

ЭЛЕКТРОДЫ И СЕПАРАТОРЫ АВТОМОБИЛЬНЫХ (ТРАКТОРНЫХ) АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Тип батареи	Размеры электродов, мм								Количество электродов		Размеры сепараторов, мм				Количество сепараторов в аккумуляторе, шт.	
	ширина	высота	тип и толщина						положительных	отрицательных	ширина	высота	толщина			
			положительные		отрицательные								мипласт или мипор	стекловолокно	мипласт или мипор	стекловолокно
					средние		крайние									
Автомобильные (тракторные) батареи																
3СТ—150	143	133,5	СТП—1	2,6	СТО—1	2,3	СТО—3	1,9	9	10	148	144	1,5	0,4	18	18
3СТ—215	143	133,5	СТП—1	2,6	СТО—1	2,3	СТО—3	1,9	13	14	148	144	1,9	—	26	—
6СТ—45	143	119,0	СТП—2	2,4	СТО—2	2,4	—	—	4	3	148	128	1,7	—	6	—
6СТ—50	143	133,5	СТП—1	2,6	СТО—1	2,3	СТО—3	1,9	3	4	148	144	1,5	0,4	6	6
6СТ—55	143	119,0	СТП—5	1,7	СТО—5	1,4	—	—	6	7	148	128	1,1	—	12	—
6СТ—60	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	4	5	148	144	1,5	—	8	—
6СТ—75	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	5	6	148	144	1,5	0,4	10	10
6СТ—75	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	5	6	148	144	1,9	—	10	—
6СТ—82	143	133,5	СТП—1	2,6	СТО—1	2,3	СТО—3	1,9	6	7	148	144	1,5	0,4	10	10
6СТ—90	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	6	7	148	144	1,5	0,4	12	12
6СТ—105	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	7	8	148	144	1,5	0,4	14	14
6СТ—132	143	133,5	СТП—1	2,6	СТО—1	2,3	СТО—3	1,9	8	9	148	144	1,5	0,4	16	16
6СТ—182	143	133,5	СТП—1	2,6	СТО—1	2,3	СТО—3	1,9	11	12	148	144	1,5	0,4	22	22
6СТ—190	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	14	15	148	144	1,5	—	28	—
Модернизированные автомобильные (тракторные) батареи																
3СТ—150	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	10	11	148	144	1,5	0,4	20	20
6СТ—50	143	133,5	СТП—4	1,9	СТО—3	1,9	—	—	4	4	148	144	1,3	0,4	7	7
6СТ—75	143	133,5	СТП—4	1,9	СТО—4	1,7	—	—	6	7	148	144	1,3	0,4	12	12
6СТ—82	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	6	7	148	144	1,3	0,4	12	12
6СТ—132	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	9	10	148	144	1,5	0,4	18	18
6СТ—182	143	133,5	СТП—3	2,3	СТО—3	1,9	—	—	13	14	148	144	1,3	0,4	26	26

АККУМУЛЯТОРНАЯ МАСТИКА

Аккумуляторные мастики ЭП-10, БР-20 и БРТ-1 применяются для заливки всех аккумуляторных батарей. Они выпускаются по ОСТ 160.686.369—76 и обладают следующими свойствами:

хорошо прилипают к дереву, эбониту, полиэтилену и полипропилену;

однородны по составу, кислотостойки, водо- и кислотонепроницаемы;

пригодны для повторного расплавления и заливки поверхности аккумуляторных батарей;

морозо- и теплостойки (при температуре минус 40°С мастика не растрескивается, а при плюс 60°С несколько размягчается, но не течет).

Мастика хранится в виде брикетов. Перед заливкой аккумуляторных батарей мастику расплавляют в мастиковарке.

В процессе расплавления мастику необходимо перемешивать. Температура мастики при разогреве и заливке должна быть 180 ... 220°С (мастика ЭП-10—220 ... 230°С).

Количество мастики, расплавленной в мастиковарке, не должно превышать потребности в ней для заливки поверхности батарей. Заливают мастику из ручных ковшей и разравнивают с помощью паяльника с насадками. Разогревать и разравнивать мастику с помощью огня категорически запрещается.

Мастика хранится в чистых закрытых помещениях.

Для заливки аккумуляторных батарей 6СТ-190ТРН применяется мастика БР-Д термостойкостью от минус 50 до плюс 60°С. Температура мастики БР-Д при разогреве и заливке должна быть 220 ... 230°С. В остальном технология ее подготовки и хранения такая же, как для мастики ЭП-10, БР-20 и БРТ-1.

НОРМЫ СДАЧИ ЛОМА АККУМУЛЯТОРНОГО СВИНЦА КОНТОРАМ ВТОРЦВЕТМЕТА

Тип батареи	Масса свинца и активных материалов батареи (ориентировочно), кг	Подлежит сдаче (не менее 90% от массы во 2-й графе), кг
6СТЭН-140М	36,7	33
6СТ-140Р	36,7	33
12СТ-70М	40,8	36,7
12СТ-70	40,8	36,7
12СТ-85Р	44,0	39,6
3СТ-150	16,5	14,8
3СТ-215	23,5	21,1
6СТ-45	11,0	9,9
6СТ-50	12,2	11,0
6СТ-55	12,4	11,1
6СТ-60	14,0	12,5
6СТ-75	16,5	14,8
6СТ-82	20,0	18,0
6СТ-90	21,0	18,9
6СТ-105	22,0	19,8
6СТ-132	30,5	27,4
6СТ-182	42,0	37,8
6СТ-190	44,0	39,6
3МТ-12	3,0	2,7
3МТ-8	1,1	1,0
6МТС-9	2,2	2,0
6МТС-22	5,6	5,0

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АККУМУЛЯТОРНОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ (В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 667—73)

Аккумуляторная серная кислота представляет собой маслянистую прозрачную жидкость. В зависимости от количества примесей кислоту подразделяют на два сорта — 1-й и 2-й. Содержание серной кислоты в обоих сортах должно быть 92 ... 94%.

Предельное содержание допустимых примесей приводится в таблице.

Название примесей	Предельное содержание допустимых примесей	
	сорт 1-й	сорт 2-й
Остаток после прокаливания, %	0,03	0,04
Железо (Fe), %	0,006	0,012
Окислы азота (N_2O_3), %	0,00005	0,0001
Мышьяк (As), %	0,00005	0,0001
Хлористые соединения (Cl), %	0,0003	0,0005
Марганец (Mn), %	0,00005	0,0001
Сумма тяжелых металлов в пересчете на свинец, %	0,01	0,01
Медь (Cu), %	0,0005	0,0005
Содержание веществ, восстанавливающих марганцовокислый калий, мл 0,01 н раствора $KMnO_4$	4,5	8

Аккумуляторная серная кислота поставляется в стеклянных бутылях по ГОСТ 14182—69 емкостью 20 ... 30 л.

К горловине бутыли подвязывается деревянная бирка, на которой указываются наименование завода-изготовителя, название продукта, сорт, дата изготовления, номер партии, масса нетто, ГОСТ 667—73.

К каждой обрешетке или корзине привязывается ярлык «Берегись ожога», изготовленный на белой бумаге с синей полосой.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОСНОВНЫХ ЗАРЯДНЫХ СРЕДСТВ

Показатели	Тип зарядных средств по способу постоянства									
	зарядного тока					зарядного напряжения				
	УЗА-150-80	ВАЗ-230-70	ВАГЗ-120-60	ВАК-6-115	ВАК-12-115	ВСА-5К	ЗП-4/30	ЗП-7,5/30	ВАК-6-28,5	ВАК-12-28,5
Род тока	Переменный									
Частота, Гц	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Число фаз	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3
Напряжение, В	220/380	380	220/380	220/380	220/380	127/220	380	380	220/380	220/380
Потребляемая мощность, кВА	18,3	19	13,5	9,2	18,8	—	—	—	9,2	18,8
Отдаваемая мощность, кВт	12	16	7,2	6	12	0,8	4	7,5	6	12
Выпрямленное напряжение, В	150	230	120	115	115	65	30	30	28,5	28,5
Выпрямленный ток одного канала, А	80	70	60	21,75	21,75	12	133	250	55,5	110
Число выходных каналов	1	1	1	2	4	1	1	1	3	3

Диапазон регулирования напряжения, В	150...170	220...235	—	57...138	57...138	0...65	24...36	24...36	12...36	12...36
Диапазон регулирования тока, А	—	—	—	2,5...24	2,5...24	—	—	—	—	—
Точность стабилизации напряжения, %	—	—	—	±2	±2	—	—	—	±2	±2
КПД	0,81	0,85	—	0,8	0,8	—	0,61	0,67	0,8	0,8
Количество батарей, заряжаемых одновременно:										
12-вольтовых	72*	98*	42*	3...16**	3...32**	4	2...4	2...8	1...12	1...24
24-вольтовых	64*	98*	36*	2...8**	2...16**	4	2...4	2...8	1...12	1...24
Масса, кг	265	460	250	330	550	20	328	540	310	450

* Заряд батарей производится только с применением зарядно-распределительных устройств (ЗРУ).

** Количество батарей показано при заряде их без ЗРУ. При применении дополнительных ЗРУ количество заряжаемых батарей может быть удвоено.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОДВИЖНЫХ ЗАРЯДНЫХ СРЕДСТВ

Показатели	Тип зарядных средств				
	ПРЗС-4	ПРЗС-60	ПРЗС-60А	ПРЗС-70	СРЗ-А
Тип силового агрегата	АЗДС-20	ЕСС-81-4Щ	АЗДС-20М	АЗДС-20М	ЕСС-81-4
		с приводом от двигателя шасси			с приводом от двигателя шасси
Зарядный агрегат:					
тип	ПН-100	ЗП-12/60	ПД-62	ПД-62	ЗП-12/60
мощность, кВт	10,5	12	10	10	12
напряжение, В	115	48...72	115	115	48...72
ток, А	80,7	200	87	87	200
частота вращения, об/мин	1500	1450	1500	1500	1450
Число зарядно-распределительных устройств (ЗРУ)	3	3	3	3	3
Количество батарей, заряжаемых одновременно:					
12-вольтовых	2...64	2...48	2...56	2...56	2...48
24-вольтовых	2...32	1...24	2...24	2...24	1...24

СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТАНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

При эксплуатации танковых батарей в полевых условиях при низких температурах следует осуществлять постоянный контроль за степенью разряженности батарей. Это необходимо потому, что расход электроэнергии батарей при отрицательных температурах на подготовку к пуску и пуск двигателя, на питание потребителей, которые включаются для обеспечения выполнения боевых задач, а также защиты и контроля, на проведение технического обслуживания машин и на выполнение других работ значительно возрастает, а возможность восполнения израсходованной электроэнергии батарей от штатных генераторов машин значительно снижается.

При планировании периодичности заряда батарей в таких условиях необходимо учитывать расход электроэнергии батарей на выполнение этих задач и возможности батарей, определяющиеся степенью их заряженности и температурой электролита.

1. Ориентировочные данные по расходу электроэнергии

Ориентировочные данные по расходу электроэнергии на питание различных потребителей и возможностям батарей при различных отрицательных температурах приведены в табл. 1 ... 4.

Таблица 1

Данные по расходу электроэнергии на подготовку к пуску * и пуск холодного двигателя после перерыва в эксплуатации машин продолжительностью более двух суток

Тип двигателя	Расход электроэнергии батарей в % от емкости на один пуск двигателя			Количество гарантированных пусков холодного двигателя от батарей при исходной степени заряженности					
				100%			75%		
	Температура, °С								
	−10	−20	−30	−10	−20	−30	−10	−20	−30
Дизельный	5	7	9*	8	5	—	3	2	—
Газотурбинный	7	9	11	6	4	3	2	1	1

* Пуск комбинированный.

Таблица 2

Данные по продолжительности работы потребителей, обеспечиваемой батареями при неработающем двигателе

№ по пор.	Наименование включаемых потребителей	Потребляемый ток, А	Исходная степень заряженности батарей, %	Продолжительность работы потребителей в часах, обеспечиваемая батареями при разряде их до 75% емкости при температуре, °С				Примечание
				−10	−20	−30	−40	
1	Противопожарное оборудование и контрольно-измерительные приборы	2,8 2,8 2,8	100 85 80	23,8 9,5 4,8	18,2 7,3 3,6	12,6 5,0 2,5	7,0 2,8 1,4	Потребители включаются с включением выключателя батарей
2	Потребители по пункту 1 и внутреннее освещение	3,7 3,7 3,7	100 85 80	16,2 6,5 3,2	12,4 4,9 2,5	8,6 3,4 1,7	4,80 1,90 0,95	
3	Потребители по пунктам 1, 2 и внутреннее переговорное устройство	4,1 4,1 4,1	100 85 80	14,5 5,8 2,9	11,0 4,4 2,2	7,7 3,1 1,5	4,30 1,70 0,85	
4	Потребители по пунктам 1, 2, 3 и радиостанция	9,8 9,8 9,8	100 85 80	6,0 2,4 1,2	4,6 1,8 0,9	3,2 1,3 0,6	1,80 0,70 0,35	
5	Потребители по пунктам 1, 2, 3, 4 и система коллективной защиты (без нагнетателя)	19,6 19,6 19,6	100 85 80	3,1 1,2 0,6	2,30 0,94 0,47	1,60 0,65 0,32	0,90 0,36 0,18	
6	Потребители по пунктам 1, 2, 3, 4, 5 и приборы ночного видения:							
	без обогрева	20,6 20,6 20,6	100 85 80	2,90 1,16 0,58	2,21 0,90 0,45	1,50 0,60 0,30	0,85 0,34 0,17	
	с обогревом	23,6 23,6 23,6	100 85 80	2,60 1,00 0,50	2,00 0,80 0,40	1,40 0,54 0,27	0,75 0,30 0,15	

Таблица 3

Данные по расходу электроэнергии батарей на периодический разогрев двигателя подогревателем и продолжительности его работы при отрицательных температурах

Температура окружающего воздуха, °С	Время, через которое необходимо включать подогреватель, ч				Продолжительность работы подогревателя, мин, для разогрева охлаждающей жидкости до температур		Общее количество разогревов, обеспечиваемое батареями при разряде их до 75% емкости и исходной степени заряженности					
	для машин, не укрытых брезентом		для машин, укрытых брезентом		от +40 до +80...90°С на штатном масле	от +20 до +80...90°С на маловязком масле	100%		85%		80%	
	на штатном масле	на маловязком масле	на штатном масле	на маловязком масле			на штатном масле	на маловязком масле	на штатном масле	на маловязком масле	на штатном масле	на маловязком масле
—10	4	8	6,5	13	7...10	12...14	18	13	7	5	4	3
—20	3	6	5	10	9...12	14...18	11	8	4	3	3	2
—30	2,5	4,5	3,5	5,5	11...16	18...23	6	4	3	2	2	1
—40	2	3,5	2,5	4,5	13...19	24...29	3	2	2	1	1	—

Таблица 4

Данные по расходу электроэнергии батарей на техническое обслуживание при отрицательных температурах

Вид обслуживания	Расход электроэнергии батарей в % от емкости
ЕТО	5...6
ТО-1	8...10
ТО-2	15...20

Примечание. При проведении обслуживания в зимних условиях необходимо проводить работы, связанные с расходом электроэнергии, как правило, при работающем двигателе.

2. Возможности заряда батарей при отрицательных температурах от штатного генератора машины

С понижением температуры окружающего воздуха ниже минус 10°С в машинах, не имеющих систем обогрева, заряд батарей из-за охлаждения ухудшается.

При определении возможности заряда батарей от штатного генератора машины необходимо учитывать температуру электролита в батареях.

Температура электролита батарей, находящихся в машинах не менее двух суток, изменяется, как правило, вслед за изменением температуры окружающего воздуха с запаздыванием на 4...5 ч, оставаясь выше ее на 5...7°С.

При совершении длительного марша (10...12 ч) температура электролита в необогреваемых батареях повышается на 2...3°С. В машинах, у которых обогревается отделение, где установлены батареи, температура электролита повышается на 5...7°С.

В процессе совершения длительного марша при температуре окружающего воздуха минус 15...30°С осуществляется частичный заряд батарей. Степень заряженности батарей при ее исходном значении 50...60% и температуре электролита минус 10...20°С за период движения повышается примерно на 15...20%, т. е. до уровня 70...80%.

При исходной степени заряженности батарей 70...75% ее возрастание происходит лишь на 3...10%. С понижением температуры окружающего воздуха ниже минус 30°С, т. е. при температуре электролита ниже минус 20°С, заряд батарей в машинах практически отсутствует.

3. Планирование периодичности заряда батарей при отрицательных температурах в полевых условиях и особенности заряда батарей на подвижных ремонтно-зарядных станциях типа ПРЗС и СРЗ-А

При определении необходимой периодичности заряда батарей при отрицательных температурах в полевых условиях необходимо учитывать температуру окружающего воздуха и условия эксплуатации машин, на которых установлены батареи.

Если машины длительное время будут использоваться для выполнения задач, когда по условиям обстановки двигатели машин длительное время не работают и потребители электроэнергии питаются за счет батарей, периодичность подзаряда батарей определяется на основании вышеуказанных рекомендаций и данных, приведенных в табл. 1...4 данного приложения с учетом фактической исходной степени заряженности батарей.

На основании этих данных составляется график заряда батарей и использования подвижных зарядных средств. Периодич-

ность подзаряда должна обеспечивать постоянное поддержание степени заряженности батарей не менее 75%. На время заряда штатных батарей в машины должны устанавливаться резервные батареи.

4. Заряд аккумуляторных батарей при отрицательных температурах в полевых условиях

Зимой в полевых условиях аккумуляторные батареи заряжаются на подвижных ремонтно-зарядных станциях типа ПРЗС или СРЗ-А по методу постоянства зарядного тока. Батареи размещаются в палатках и устанавливаются на деревянных подставках (брусьях) сечением 15×15 см.

Подготовка батарей к заряду, составление зарядных групп и контроль в процессе заряда в полевых условиях производятся в соответствии с разд. 5 настоящего Руководства, но с учетом следующих особенностей:

для заряда батарей на 100% при температуре электролита ниже минус 20°С необходимо устанавливать зарядное напряжение на один аккумулятор не 2,7 В, а 2,9...3,0 В, что требует при заряде 12-вольтовых батарей на ПРЗС-70 включения в одну зарядную группу не семи, а только шести батарей;

доливку воды в аккумуляторы с пониженным уровнем электролита следует проводить не перед зарядом, а только в конце заряда, когда температура электролита становится положительной;

определять конец заряда батарей можно по постоянству плотности электролита и напряжения на аккумуляторах (газовыделение при отрицательных температурах начинается почти сразу после включения батарей на заряд и поэтому признаком окончания заряда служить не может);

можно также пользоваться ориентировочными данными по продолжительности заряда аккумуляторных батарей при отрицательных температурах (табл. 5).

Зарядные станции ПРЗС-60А и ПРЗС-70 с генератором ПД-62 мощностью 10 кВт, с учетом необходимости повышения напряжения на батарею при отрицательных температурах, могут обеспечить каждая одновременный заряд 42 аккумуляторных батарей 6СТ-140Р и 6СТЭН-140М (7 зарядных групп по 6 батарей в группе) или 24 аккумуляторных батарей 12СТ-85Р и 12СТ-70М (8 зарядных групп по 3 батареи в группе). Зарядный ток батарей 6СТ-140Р и 6СТЭН-140М устанавливается от 10 до 12 А на группу с учетом допустимого тока нагрузки на реостаты ЗРУ. Зарядный ток батарей 12СТ-85Р и 12СТ-70М устанавливается для всех групп в пределах 5...6 А. Группы с более разряженными батареями подвергаются заряду большим по величине током в пределах 10...12 и 5...6 А.

Зарядные станции ПРЗС-60 и СРЗ-А с зарядным преобразователем ЗП-12/60 позволяют заряжать одновременно 48 батарей типа 6СТ-140Р и 6СТЭН-140М (12 зарядных групп по 4 батареи в группе) или 24 батареи 12СТ-85Р и 12СТ-70М (12 групп по 2

батареи в группе). Следует учитывать, что продолжительность заряда батарей с одинаковой степенью заряженности и одинаковым по величине током при отрицательных температурах электролита увеличивается в 1,5 ... 2,5 раза по сравнению с зарядом при положительных температурах. Примерно во столько же раз увеличивается и расход энергии на заряд.

Повышение эффективности и сокращение продолжительности заряда аккумуляторных батарей при отрицательных температурах достигается обогревом воздуха в палатке, с тем чтобы температура в ней на уровне установки батарей была не ниже минус 5°С.

В процессе заряда в отапливаемой палатке холодные (с отрицательной температурой) батареи подвергаются нагреву от проходящего через них зарядного тока и от более теплого воздуха палатки. В результате нагрева сопротивление батарей уменьшается, усвоение зарядного тока проходит более эффективно и, как следствие, продолжительность заряда сокращается.

Ремонтно-зарядная станция СРЗ-А оборудована отопительно-вентиляционной установкой ОВ-95. Эта установка в сочетании с подогретым воздухом, поступающим в палатку от системы вентиляции ЗРУ, создает перепад температур внутри и снаружи палатки 25°С, что обеспечивает поддержание температуры внутри палатки не ниже минус 5°С при наружной температуре до минус 30°С.

Ремонтно-зарядные станции ПРЗС-60, ПРЗС-60А и ПРЗС-70 не имеют отопительной установки для палатки. Для обогрева воздуха в палатке при заряде аккумуляторных батарей на этих станциях может быть применен нагреватель воздуха НВ-7 (от установки УСС-1 для сушки силикагеля) в комплекте с соединительной трубой. Нагреватель воздуха НВ-7 с теплопроизводительностью от 20 000 до 45 000 ккал/ч может обеспечить температуру в палатке не ниже минус 5°С при наружной температуре до минус 40°С.

Нагреватель НВ-7 питается от источника переменного трехфазного тока напряжением 380 или 220 В, поэтому в ПРЗС-60 работа его обеспечивается от силового агрегата ЕСС-81-4 самой станции.

Для нагрева воздуха внутри палатки на станциях ПРЗС-60А и ПРЗС-70 необходимо иметь посторонний источник электроэнергии переменного трехфазного тока. Наиболее целесообразно использовать для питания нагревателя НВ-7 источники электроэнергии мастерских ТРМ-Б-60, ТРМ-Б-70 и МРМ. Эти мастерские при выполнении работ в полевых условиях не требуют передвижения и, будучи расположенными в непосредственной близости от ПРЗС, могут обеспечить электроэнергией нагреватель воздуха НВ-7, выполняя одновременно свои основные функции.

Кроме указанных могут также использоваться и другие мастерские, имеющие источники переменного тока напряжением 230 В.

Ориентировочные данные по продолжительности заряда батарей при разных начальных температурах электролита приведены в табл. 5.

Подготовка и заряд аккумуляторных батарей в отапливаемой палатке должны производиться в таком порядке:

развернуть палатку, подготовить подставки для батарей, подготовить ЗРУ и силовой агрегат станции;

установить рядом с палаткой нагреватель воздуха НВ-7, соблюдая общие правила пожарной безопасности; соединительную трубу от выходного отверстия нагревателя ввести внутрь палатки;

произвести пуск нагревателя в соответствии с инструкцией;

одновременно с подготовкой и пуском нагревателя установить в палатку (на подставки) подлежащие заряду аккумуляторные батареи;

провести подготовку батарей к заряду, соединив их в зарядные группы, и подключить к ЗРУ;

произвести пуск силового агрегата зарядной станции и включить группы батарей на заряд, не дожидаясь их подогрева;

проводить контроль за процессом заряда и определять окончание заряда, как указано выше.

Таблица 5

Продолжительность заряда аккумуляторных батарей, разряженных на 25% зимой, в зависимости от начальной температуры электролита

Тип аккумуляторных батарей	Начальная отрицательная температура электролита, °С	Зарядный ток, А	Время заряда батарей в отапливаемой палатке с температурой не ниже —5°С, ч	
			заряд до 100%	заряд до 85%
6СТ-140Р, 6СТЭН-140М	—10	10...12	3...4	2...3
	—20	10...12	5...6	4...5
	—30	10...12	7...8	5...6
	—40	10...12	8...9	6...7
12СТ-85Р, 12СТ-70М	—10	5...6	3...4	2...3
	—20	5...6	5...6	4...5
	—30	5...6	7...8	5...6
	—40	5...6	8...9	6...7

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	3
2. Общие указания	4
2.1. Общие сведения об аккумуляторных батареях	—
2.2. Типы, общие характеристики и условные обозначения аккумуляторных батарей	6
2.3. Устройство стартерных аккумуляторных батарей	12
2.4. Контрольно-измерительные приборы для работы с аккумуляторными батареями	23
3. Техника безопасности при работе с аккумуляторными батареями	25
3.1. Защитные средства	—
3.2. Техника безопасности при работе с серной кислотой и электролитом	26
3.3. Техника безопасности при заряде аккумуляторных батарей	28
3.4. Техника безопасности при техническом обслуживании аккумуляторных батарей	29
3.5. Техника безопасности при работе с электроустановками для заряда аккумуляторных батарей	30
3.6. Правила санитарии и личной гигиены. Оказание первой помощи	—
4. Приведение аккумуляторных батарей в рабочее состояние	33
4.1. Общие указания	—
4.2. Приготовление электролита и заливка аккумуляторных батарей	—
4.3. Пропитка электролитом и первый подзаряд аккумуляторных батарей	40
4.4. Ускоренное приведение в рабочее состояние танковых аккумуляторных батарей	43
4.5. Ускоренное приведение в рабочее состояние автомобильных аккумуляторных батарей	47
5. Заряд аккумуляторных батарей	50
5.1. Заряд при постоянной величине зарядного тока	51
5.1.1. Особенности заряда аккумуляторных батарей от выпрямителей типа ВАК	57
5.2. Заряд при постоянной величине зарядного напряжения	58
5.3. Ускоренный комбинированный заряд	62

Стр.

6. Контрольно-тренировочный цикл 66

7. Эксплуатация аккумуляторных батарей 68

7.1. Общие правила обращения с аккумуляторными батареями —

7.2. Влияние условий эксплуатации на работоспособность аккумуляторных батарей 70

7.3. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей при эксплуатации 72

7.4. Способы повышения работоспособности танковых аккумуляторных батарей при электрическом пуске двигателя в зимних условиях 73

7.5. Способы обеспечения работоспособности автомобильных аккумуляторных батарей в зимних условиях 76

7.6. Контроль технического состояния танковых аккумуляторных батарей в машинах 78

7.6.1. Проверка состояния батарей с помощью штатного вольтамперметра . . . . . —

а) Проверка батарей на отсутствие утечки тока . . . . —

б) Проверка состояния батарей по э. д. с. и напряжению —

в) Проверка степени заряженности батарей по величине зарядного тока 79

7.6.2. Проверка степени заряженности батарей переносным прибором 81

7.6.3. Проверка уровня электролита в аккумуляторах с помощью прибора-индикатора 82

8. Хранение аккумуляторных батарей 84

8.1. Общие положения . . . . . —

8.2. Хранение аккумуляторных батарей в сухом виде . . . . . —

8.2.1. Хранение аккумуляторных батарей в складских условиях —

8.2.2. Хранение аккумуляторных батарей, предназначенных для машин длительного хранения 86

8.3. Хранение аккумуляторных батарей, приведенных в рабочее состояние 87

9. Хранение аккумуляторных батарей с подзарядом малыми токами 90

9.1. Хранение танковых аккумуляторных батарей . . . . . —

9.1.1. Общие положения . . . . . —

9.1.2. Устройство сети подзаряда 91

9.1.3. Монтаж сети подзаряда 94

9.1.4. Установка батарей на подзаряд и отключение от сети подзаряда 99

9.1.5. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей и подзарядных устройств в процессе подзаряда малыми токами 101

9.2. Хранение автомобильных аккумуляторных батарей 104

9.2.1. Общие положения . . . . . —

9.2.2. Монтаж устройства УПМТ и ввод его в действие 108

Стр.

9.2.3. Эксплуатация и обслуживание УПМТ и автомобильных аккумуляторных батарей, хранящихся с подзарядом малыми токами 110

10. Основные неисправности аккумуляторных батарей и способы их устранения 112

10.1. Трещины в заливочной мастике и отслоение ее . . . . . —
10.2. Повреждение и износ полюсных выводов и перемычек . . . 113
10.3. Сульфатация электродов 115
10.4. Повышенный саморазряд 117
10.5. Отстающие аккумуляторы 118
10.6. Короткое замыкание внутри аккумулятора . . . . . —
10.7. Нарушение электрической цепи аккумуляторной батареи . . 119
10.8. Трещины моноблоков, баков и крышек аккумуляторов . . . —
10.9. Разрушение деревянных ящиков батарей 120
10.10. Разборка и сборка аккумуляторных батарей . . . . . —

11. Сроки хранения и эксплуатации аккумуляторных батарей. Порядок списания. Рекламации. Сдача лома аккумуляторного свинца 129

12. Порядок хранения серной кислоты, электролита и дистиллированной воды 133

13. Транспортирование аккумуляторных батарей 134

Приложения:

1. Электрические характеристики танковых аккумуляторных батарей (гарантируемые предприятиями-изготовителями) 135
2. Электрические характеристики автомобильных аккумуляторных батарей (гарантируемые предприятиями-изготовителями) 136
3. Стартерная аккумуляторная батарея 6СТ-190ТРН с внутренним электрообогревом 137
4. Допустимое содержание примесей в дистиллированной воде 142
5. Карта-схема климатических зон и районов СССР 143
6. Форма журнала приведения танковых аккумуляторных батарей в рабочее состояние 145
7. Возможности войсковых зарядных средств при приведении танковых аккумуляторных батарей в рабочее состояние ускоренным способом 146
8. Форма журнала учета обслуживания аккумуляторных батарей на аккумуляторной зарядной станции 147
9. Примерные нормы доводки плотности электролита в объеме одного литра 149
10. Емкость аккумуляторных батарей в процентах от номинальной при 10-часовом режиме разряда, приведенная к 25°С 150
11. Рекомендуемые величины регулировок реле-регуляторов на автомобилях и тракторах 155
12. Перечень учетно-отчетной документации по эксплуатации танковых аккумуляторных батарей в воинских частях 156
13. Форма книги учета аккумуляторных батарей, находящихся на хранении 158

Стр.

14. Обозначения, рекомендуемые для нанесения на танковых аккумуляторных батареях при их эксплуатации в воинских частях 159
15. Расчет сечения проводов для магистральной линии сети подзаряда 160
16. Журнал ежедневного контроля за подзарядом аккумуляторных батарей малыми токами 162
17. График периодичности обслуживания аккумуляторных батарей, находящихся на подзаряде малыми токами 163
18. Журнал учета обслуживания аккумуляторных батарей, находящихся на подзаряде малыми токами 164
19. Электроды и сепараторы автомобильных (тракторных) аккумуляторных батарей 166
20. Аккумуляторная мастика 167
21. Нормы сдачи лома аккумуляторного свинца конторам Вторцветмета 168
22. Техническая характеристика аккумуляторной серной кислоты . . . 169
23. Технические данные основных зарядных средств 170
24. Технические данные подвижных зарядных средств 172
25. Сведения об особенностях эксплуатации танковых аккумуляторных батарей в полевых условиях при низких температурах 173

Редактор *Ж. И. Риманова*
Технический редактор *Г. В. Дьякова*
Корректор *А. А. Шарафетдинова*

Сдано в набор 14.03.81. Подписано в печать 14.10.81. Г-422
Формат 60×90/16. Печ. л. 11½. Усл. печ. л. 11,5. Усл. кр. отт. 11,52. Уч.-изд. л. 11,38
Изд. № 14/7146 *Бесплатно* Зак. 7

Воениздат
103160, Москва, К-160
2-я типография Воениздата
191065, Ленинград, Д-65, Дворцовая пл., 10